

FACE IMAGE GENERATING DEVICE

Publication number: JP8305878

Publication date: 1996-11-22

Inventor: SUZUKI TAKUYA

Applicant: CASIO COMPUTER CO LTD

Classification:

- International: A63H33/00; G06T11/80; A63H33/00; G06T11/80;
(IPC1-7): G06T11/80; A63H33/00

- european:

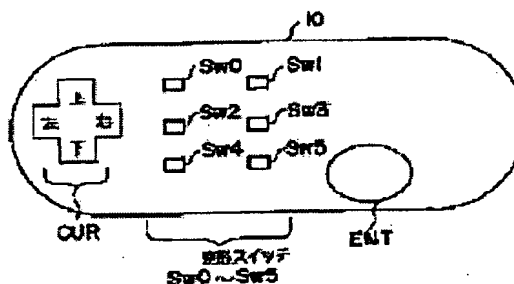
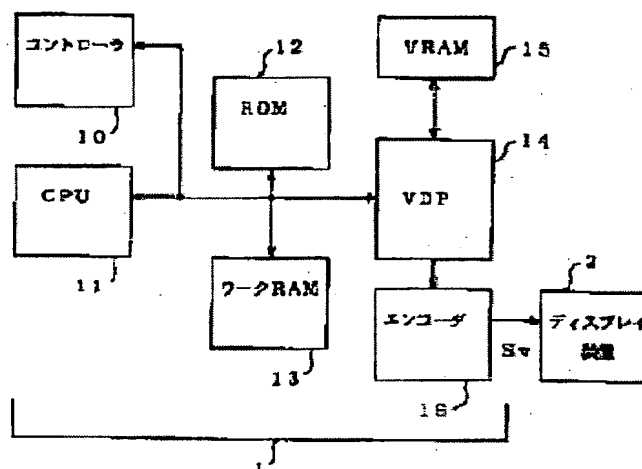
Application number: JP19950135837 19950509

Priority number(s): JP19950135837 19950509

Report a data error here

Abstract of JP8305878

PURPOSE: To provide a face image generating device which can give a delicate expression variation to a face image generated with basic parts image data. **CONSTITUTION:** A ROM 12 is provided with a deformation table TT for generating various expression variations and a CPU 11 reads data indicating the display position and image deformation style of each parts image out of the deformation table TT according to an expression specified with deformation switches SW0-SW5 and then varies the display styles of the respective parts images forming the face image, so parts images of various expressions need not be prepared and the face image generated with respective basic parts images can be given a delicate expression variation, thereby obtaining rich power of feeling expression.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-305878

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 22 日

(51) Int. Cl. ⁶ 識別記号 庁内整理番号 FI 技術表示箇所
 G 0 6 T 11/80 G 0 6 F 15/62 3 2 0 A
 A 6 3 H 33/00 A 6 3 H 33/00 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5

FD

(全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平 7-135837

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 9 日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 6 番 1 号

(72) 発明者 鈴木 拓也

東京都羽村市栄町 3 丁目 2 番 1 号

カシオ計
算機株式会社羽村技術センター内

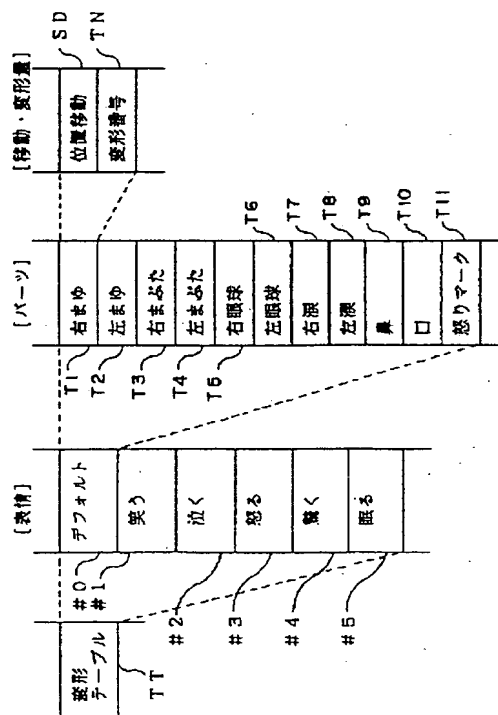
(74) 代理人 弁理士 鹿嶋 英貢

(54) 【発明の名称】 顔画像作成装置

(57) 【要約】

【目的】 基本的なパーツ画像データで作成される顔画像に対して微妙な表情変化を与えることができる顔画像作成装置を実現する。

【構成】 ROM 12 に各表情変化を発生する変形テーブル TT を設けておき、CPU 11 が変形スイッチ SW 0 ~ SW 5 の操作により指定された表情に応じて当該変形テーブル TT から各パーツ画像の表示位置や画像変形態様を指示するデータを読み出し、これによって顔画像を形成する各パーツ画像の表示態様を変化させるから、各種表情のパーツ画像を揃えておく必要が無く、基本的な各パーツ画像により作成される顔画像に対して微妙な表情変化を与えることができ、豊かな感情表現力を持つことになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成する顔画像生成手段と、

指定された表情に応じて前記顔画像を形成するパーツ画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、その顔画像に表情変化を付与する表情付与手段とを具備することを特徴とする顔画像作成装置。

【請求項 2】 顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成する顔画像生成手段と、

各種表情を表わすための表示条件データが登録されたテーブルを備え、指定された表情に応じて当該テーブルから前記顔画像を形成する各パーツ画像毎の表示位置、画像変形態様および表示・非表示を指示する表示条件データを読み出し、これに応じて各パーツ画像の表示形態を制御する形態制御手段とを具備することを特徴とする顔画像作成装置。

【請求項 3】 前記顔画像生成手段は、複数の部分画像を重ね合わせて顔の部位を形成するパーツ画像を構成し、

前記表情付与手段は、このパーツ画像を構成する複数の部分画像に対し、指定された表情に応じて個々に画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、当該パーツ画像に各様な表情変化を付与することを特徴とする請求項 1 記載の顔画像作成装置。

【請求項 4】 前記顔画像生成手段は、まぶたを表示する第 1 の画像と眼球を表示する第 2 の画像とを重ね合わせて前記顔画像中の目を形成し、

前記表情付与手段は、指定された表情に応じて前記第 1 および第 2 の画像に対してそれぞれ画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施して目に表情変化を付けることを特徴とする請求項 1 記載の顔画像作成装置。

【請求項 5】 前記画像変形は、パーツ画像を形成する画素領域に含まれる複数の格子点のいずれかを変位させ、この格子点の変位量に応じて当該パーツ画像を形成する画素領域を補間することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の顔画像作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、イラスト風の似顔絵を電子的に作成して表示する電子手帳や電子玩具、あるいはページャー等に用いて好適な顔画像作成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、イラスト風の似顔絵を電子的に作成して表示する電子手帳や電子玩具、あるいはページャー等が知られている。この種の製品にあっては、

「目」、「鼻」、「口」や「輪郭」等の顔の各部位を描画する各種パーツ画像データを ROM に登録しておき、これらの中から各部位毎にパーツ画像データを選択して読み出し、所望の容貌の顔画像（似顔絵像）を形成する

顔画像作成装置が具備されている。さて、こうした顔画像作成装置では、顔画像に喜怒哀楽などの表情変化を付与する場合、顔画像の「目」、「眉」や「口」などを所望の表情のパーツ画像データに置き換えて表現するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した従来の顔画像作成装置では、目・眉・口等の各部位毎に所望の表情を創るパーツ画像データに置き換えて感情表現するため、多種多様な表情を創出するには膨大な種類のパーツ画像データが必要になる上、仮に、この膨大な種類のパーツ画像データを揃えたとしても、微妙な表情変化まで表現しきれないという問題がある。

【0004】 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、基本的なパーツ画像データで作成される顔画像に対して微妙な表情変化を与えることができる顔画像作成装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明では、顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成する顔画像生成手段と、指定された表情に応じて前記顔画像を形成するパーツ画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、その顔画像に表情変化を付与する表情付与手段とを具備することを特徴としている。

【0006】 また、請求項 2 に記載の発明では、顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成する顔画像生成手段と、各種表情を表わすための表示条件データが登録されたテーブルを備え、指定された表情に応じて当該テーブルから前記顔画像を形成する各パーツ画像毎の表示位置、画像変形態様および表示・非表示を指示する表示条件データを読み出し、これに応じて各パーツ画像の表示形態を制御する形態制御手段とを具備することを特徴とする。

【0007】 上記請求項 1 に従属する請求項 3 に記載の発明によれば、前記顔画像生成手段は、複数の部分画像を重ね合わせて顔の部位を形成するパーツ画像を構成し、前記表情付与手段は、このパーツ画像を構成する複数の部分画像に対し、指定された表情に応じて個々に画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、当該パーツ画像に各様な表情変化を付与することを特徴としている。

【0008】 また、上記請求項 1 に従属する請求項 4 に記載の発明によれば、前記顔画像生成手段は、まぶたを表示する第 1 の画像と眼球を表示する第 2 の画像とを重ね合わせて前記顔画像中の目を形成し、前記表情付与手段は、指定された表情に応じて前記第 1 および第 2 の画像に対してそれぞれ画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施して目に表情変化を付けることを特徴とする。

【0009】さらに、上記請求項1または請求項2のいずれかに従属する請求項5に記載の発明によれば、前記画像変形は、パーツ画像を形成する画素領域に含まれる複数の格子点のいずれかを変位させ、この格子点の変位量に応じて当該パーツ画像を形成する画素領域を補間することを特徴としている。

【0010】

【作用】本発明では、顔画像生成手段が顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成すると、表情付与手段が指定された表情に応じて前記顔画像を形成するパーツ画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、その顔画像に表情変化を付与する。したがって、多種多様な表情を創出するには膨大な種類のパーツ画像を揃えずとも、基本的なパーツ画像データで作成される顔画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施すから、微妙な表情変化を与えることが可能になる。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

A. 実施例の構成

(1) 全体構成

図1は、本発明の実施例による顔画像作成装置1の全体構成を示すブロック図である。この顔画像作成装置1は、後述する構成要素10～16に基づき生成されるコンポジットビデオ信号S_vをディスプレイ装置2に供給する。ディスプレイ装置2は、例えば通常のテレビジョン受像機、あるいはVDT（ビデオ・ディスプレイ・ターミナル）であり、顔画像作成装置1側から供給されるコンポジットビデオ信号S_vに応じた画像を画面表示する。

【0012】顔画像作成装置1において、10は各種操作スイッチを備えるコントローラであり、操作者によるスイッチ操作に応じた操作信号を発生する。このコントローラ10には、図2に示すように、カーソルを上下方向に移動させる上下キーおよび左右方向に移動させる左右キーから構成されるカーソルキーCUR、当該カーソルキーCURにより選択されるアイコン処理を決定する決定キーENTの他、顔画像に喜怒哀楽等の表情変化を付与する際に操作される変形スイッチSW0～SW5が設けられている。

【0013】ここで、スイッチSW0はデフォルトの表情、つまり、基本パーツ画像によって形成される顔画像（似顔絵像）を指定し、スイッチSW1～SW5はそれぞれこのデフォルトの表情による顔画像の「眉」、「まぶた」、「眼球」および「口」を画像変形したり、「涙」や「怒りマーク（後述する）」を表示する等して「笑顔」、「泣き顔」、「怒り顔」、「驚き顔」および「寝顔」を発生するよう指示する。

【0014】11はコントローラ10が発生する操作信

号に基づき装置各部を制御するCPUであり、その動作については後述する。なお、CPU11は図示されていないDMAコントローラ等の周辺装置を含み、DMA転送し得るように構成されている。12はROMであり、CPU11によってロードされる顔画像作成プログラムその他、顔画像を表示する各種パーツ画像データ、あるいはアイコン操作がなされる操作画面を表示するのに必要な画像データが記憶されており、そのメモリ構成については後述する。13はCPU11の演算結果やフラグ値を一時記憶する各種レジスタの他、上記ROM12から読み出される各種画像データ等が格納されるワークRAMであり、そのメモリ構成については追って詳述する。

【0015】14はCPU11の指示の下に表示制御するビデオ・ディスプレイ・プロセッサ（以下、VDPと称す）であり、VRAM15にDMA転送される各種画像データを表示データ（RGBデータ）に変換して出力する。VRAM15は、CPU11の指示によりワークRAM13側からDMA転送される顔画像を形成する画像データ、あるいはアイコン操作がなされる操作画面を表示するのに必要な画像データを一時記憶する。16はエンコーダであり、上述したVDP14から出力される表示データ（RGBデータ）をコンポジットビデオ信号S_vに変換して出力し、ディスプレイ装置2に供給する。

【0016】上記構成によれば、コントローラ10の操作に応じて選択されたパーツ画像により所望の容貌の顔画像が形成される一方、上述した変形スイッチSW1～SW5の操作に応じて顔の所定部位が変形されて指定の表情の顔画像が生成される。すなわち、基本的なパーツ画像データで作成される顔画像（似顔絵像）を、指定の表情にすべく対応する部位を画像変形させて表情を作るようにしているので、多種多様なパーツ画像データを用いることなく、極めて微妙な表情変化を与えることが可能となっており、以下では、こうした本発明のポイントについて順次説明して行く。

【0017】(2) ROM12のメモリ構成

次に、ROM12に格納される各種画像データおよび表示制御データの構成について図3～図12を参照して説明する。ところで、本実施例では、顔画像とアイコン画像とを3つの表示面で表示し、これらを重ね合わせて1つの表示画面を形成している。つまり、顔画像において、「髪」や「輪郭」のように表情変化に伴い画像変形（移動）がないパーツは表示面Aに表示され、これ以外の各部位は表示面Bに表示される。また、アイコン画像はシステム画面に表示される。ここで、例えば、表示面Aはビットマップ画像、表示面Bはオブジェクト（スプライト）画像、システム画面はバックグラウンド画像として形成される。

【0018】したがって、ROM12には上記表示面A、表示面Bおよびシステム画面を形成する各種画像デ

10

20

30

40

50

ータが記憶される。すなわち、図3において、APGには表示面Aを形成するA面パーツ画像データが格納され、ASGにはシステム画面を形成する画像データが格納され、BPGには表示面Bを形成するB面パーツ画像データが格納されている。記憶エリアAPGに格納されるA面パーツ画像データは、顔画像中の「髪」部分を形成する髪パーツ画像データKPと、「輪郭」部分を形成する輪郭パーツ画像データRPとから構成されている。記憶エリアASGに格納されるシステム画面データは、選択アイコン画像データIG、パーツ種アイコン画像データPSIおよび階層表示アイコン画像データKHIとから構成され、さらに、選択アイコン画像データIGは第1階層アイコン画像データIG1と第2階層アイコン画像データIG2とから構成されている。

【0019】ここで、図4を参照して上記各アイコン画像データについて説明しておく。図4は表示画面上に表示されるパーツ画像およびアイコン画像を説明するための図である。図4において、SELIC1~SELIC4は顔画像中のパーツ（部位）種類を選択する際に操作される選択アイコンであり、上記選択アイコン画像データIGに基づき画面表示される。この選択アイコンSELIC1~4は上下2層に階層化されており、第1層目が上述した第1階層アイコン画像データIG1に応じて表示され、第2層目が上述の第2階層アイコン画像データIG2に応じて表示される。第1層目では、「目」、「鼻」および「口」などの各部位を選択するための各種パーツが選択アイコンSELIC1~4に表示され、その内のアイコン操作されたパーツ種が第2層目として選択アイコンSELIC1~4に表示される。

【0020】図4に示す一例では、第2層目として各種「目」の形態が選択アイコンSELIC1~4に表示されている状況を示している。この図において、PHIはパーツ種表示アイコンであり、上記選択アイコンSELICによって選択されたパーツ種の画像がパーツ種アイコン画像データPSIに基づき表示される。KICは階層表示アイコンであり、上記選択アイコンSELICの階層レベルを数値表示する。この例では、第2階層として「2」が表示されている。このように、選択アイコンSELIC1~4は選択可能な各種パーツ画像が表示され、パーツ種表示アイコンPHIでは、現在選択されているパーツ画像が表示され、さらに、階層表示アイコンKHIには現在の階層レベルが表示されるため、操作が慣れない初心者でも極めて容易に顔画像の作成が進められるようになっている。

【0021】次に、再び図3を参照してROM12に格納されるデータ構成の説明に戻す。記憶エリアBPGに格納されるB面パーツ画像データは、「眉画像データBP(1)~BP(n)」、「目画像データEP(1)~EP(n)」、「鼻画像データNP(1)~NP(n)」、「口画像データMP(1)~MP(n)」

「右涙RT」、「左涙LT」および「怒りマークGM」からなる。これらパーツ画像データは、図4に図示する通り、顔画像中の「眉」、「目」、「鼻」および「口」を形成するものであり、前述した変形スイッチSW1~SW5の操作に応じて所定の画像変形が施されて表情変化を創出し得るようになっている。

【0022】すなわち、上記パーツ画像データBP~MPは、さらにデータ構成が細分化されており、例えば眉画像データBPにあっては、図5に示すように、右眉画像データRMY、左眉画像データLMYとに分割されており、これら各画像データRMY、LMYは、それぞれPHD、AFC、MFC、LFCおよび画像データBP1から形成される。また、同様に目画像データEPでは、左まぶた画像データLMBT、右まぶた画像データRMBT、左眼球画像データLEYE、右眼球画像データREYEからなり、これら各画像データもそれぞれPHD、AFC、MFC、LFCおよび画像データEP1から形成される。なお、図示してはいないが、これ以外の画像データNP、MPも上記PHD、AFC、MFC、LFCおよび画像データから形成されている。

【0023】ところで、目画像データEPを「まぶた」と「眼球」とに分離したのは、次の理由による。顔の表情が目の表示形態でほぼ決まることに着目し、不透明な画像として表示される「まぶた」を各様に変形させて「眼球」上に重ねることで、喜怒哀楽は言うに及ばず微妙な感情表現が容易に行えるからである。なお、このような表示形態の詳細については後述する実施例の動作において述べる。さて、上述したように、各パーツ画像は像自体を表示する画像データ以外に、上記パーツデータ（PHD、AFC、MFC、LFC）から構成されている。

【0024】PHDはパーツヘッダーデータであり、図6に示すように、変形テーブルアドレスTTA、デフォルト位置座標（DX、DY）、位置変更範囲（XMmin、YMmin）および位置変更範囲（XMmax、YMmax）からなる。変形テーブルアドレスTTAは、後述する変形テーブルTT（図3参照）から画像変形する際の位置移動SDおよび変形番号TNを読み出すアドレスであり、その詳細については後述する。デフォルト位置座標（DX、DY）は、表情変化を付与しないデフォルトの顔画像を発生する際のパーツ画像表示位置（基準位置）を表わす座標であって、表示画面の左上隅を原点（0、0）とする表示画面座標系で表現される値である。位置変更範囲は、上記デフォルト位置座標（DX、DY）から上下左右に移動可能な範囲、つまり、（XMmin、YMmin）および（XMmax、YMmax）で指定される矩形領域を示す。

【0025】AFCは固有変形枠座標データであり、図7に示す通り、パーツ固有の枠を定める座標値(X0, Y0)~(X8, Y8)からなる。このパーツ固有の枠とは、図9に図示するように、パーツ画像が表示される矩形領域である。これら座標値(X0, Y0)~(X8, Y8)は、上記デフォルト位置座標(DX, DY)からの相対位置として表現される。MFCは変形最大枠座標データであり、図8(イ)に示す通り、上記変形固有枠AFCの最大変形位置(XLmax, YLmax)を表わす。変形最大枠の基準は、図9に図示するように、上記デフォルト位置座標(基準位置)になる。LFCは変形最少枠座標データであり、図8(ロ)に示す通り、(XSmin, YSmin)および(XSmax, YSmax)で指定される矩形領域の変形最少枠(図9参照)を指定する。これら座標は上記デフォルト位置座標(基準位置)からの相対位置として表現される。

【0026】図9に上述したデータPHD, AFC, MFC, LFCの関係を図示する。この図に示す一例は、「口」パーツ画像データMPを示している。「口」パーツ画像データMPは、固有変形枠AFC内に表示される。固有変形枠AFCの位置は、デフォルト位置座標(DX, DY)に応じて定まる。この固有変形枠AFCが上述した変形最大枠MFCと変形最少枠LFCとの間で拡大・縮小してパーツ画像が変形され、これが顔画像における表情変化の起因となる。

【0027】画像変形は後述するように、固有変形枠の座標(X0, Y0)~(X8, Y8)の値を変えることにより行われる。その際、固有変形枠AFCは、変形最大枠MFCより大きくならず、変形最少枠LFCより小さくならないというルールに則る。このようにしたのは、ワークRAM13に顔パーツを展開する際に確保するメモリ領域のサイズを固定化する為である。結局、これらデータPHD, AFC, MFC, LFCに応じてパーツ画像データを表示すると、図10に示す関係となる。なお、図10では、画像変形を施さずデフォルトな形で表示している。したがって、この場合、上述した基準位置がデフォルト位置座標(DX, DY)に一致する。

【0028】次に、図11を参照して変形テーブルTTのデータ構成について説明する。変形テーブルTTは、表情変化に対応させて#0~#5にテーブル内容が分割されている。ここで、#0は「デフォルト」の表情を形成する際に参照される各パーツの表示位置や変形態様が記憶され、#1~#5にはそれぞれ「笑う」、「泣く」、「怒る」、「驚く」および「眠る」場合の表情を形成する際に参照される各パーツの表示位置や変形態様が記憶されている。すなわち、各テーブル#0~#5は、さらに、パーツ領域T1~T11に細分化されており、T1~T11ではそれぞれ「右眉」、「左眉」、「右まぶた」、「左まぶた」、「右眼球」、「左眼

球」、「右涙」、「左涙」、「鼻」、「口」および「怒りマーク」に関するテーブルデータが格納されている。

【0029】各パーツ領域T1~T11には、位置移動SDと変形番号TNとが格納される位置移動SDは、前述した基準位置のX座標変化量およびY座標変化量とからなり、その単位は画素(ドット)数で表わされる。変形番号TNは、図12に図示する変形態様のいずれかを指定するものであり、指定された変形態様に応じて前述した固有変形枠AFCを変形させる。例えば、変形番号#1の場合、図12に示すように、固有変形枠AFCの座標(X1, Y1)~(X8, Y8)をそれぞれ矢印方向へ拡大する。また、#2~#8は、それぞれ「右下げ」、「左下げ」、「縦縮小、横拡大」、「縮小」、「縦縮小」、「右上げ」および「左上げ」を示している。

【0030】なお、右涙T7、左涙T8および怒りマークT11においては、画像変形がなされないので、変形番号TNは登録されず、表示するか否かを表わすオン・オフデータが登録される。ところで、上記変形番号で指定される画像変形は、固有変形枠AFCの座標(X1, Y1)~(X8, Y8)が前述した変形最大枠MFCと変形最少枠LFCとの範囲内に収まるように行われ、実際の画像要素の変形には、Bresenhamの方法や変位比較法、あるいはDDA法などが用いられる。

【0031】(3)ワークRAM13の構成
次に、図13を参照してワークRAM13のメモリ構成について説明しておく。前述したように、ワークRAM13においては、CPU11の演算結果やフラグ値を一時記憶する各種レジスタが設けられる記憶エリアの他、図13に図示する通り、顔画像やアイコン画像を形成する画像データ、あるいはパーツ画像を表示する位置を表わす為の各種データがストアされる表示エリアが設けられている。

【0032】図13において、IG(1)~IG(4)は前述した選択アイコンSELIC1~SELIC4にそれぞれ表示される選択アイコン画像データIGが格納される。PSI, KHIにはそれぞれパーツ種アイコン画像データ、階層表示アイコン画像データが格納される。KP, RPには、髪画像データ、輪郭画像データがストアされる。N, K, CNにはそれぞれ現在操作されているアイコン番号、階層番号およびカラー番号がセットされる。LMY~GMには、アイコン操作に応じてCPU11の指示の下にROM12から転送される「左眉」、「右眉」、「左まぶた」、「右まぶた」、「左眼球」、「右眼球」、「左涙」、「右涙」、「鼻」、「口」および「怒りマーク」の各画像データがセットされ、さらにLMY(DX, DY)~GM(DX, DY)には、上記各画像データの基準座標、つまり、デフォルト時の表示位置座標が順次セットされる。

【0033】B. 実施例の動作

次に、上述した装置構成およびデータ構成による実施例の動作について図14～図32を参照して説明する。ここでは、概略動作としてメインルーチンについて説明した後、割込み処理にて画像転送するVblankインタラプトルーチンや、メインルーチンにおいてコールされる各種ルーチンの動作について順次説明して行くものとする。

【0034】(1) メインルーチンの動作

まず、本実施例による顔画像作成装置1に電源が投入されると、CPU11はROM12から対応する顔画像作成プログラムを読み出して自身にロードし、図14に示すステップSA1に処理を進め、ワークRAM13に設けられている各種レジスタ／フラグ類を初期化する一方、VDP14に対して内部メモリを初期化するよう指示した後、プリセットデータに応じてROM12から読み出した各種画像データに従い、初期顔画像とアイコン画像とを形成して画面表示する。なお、ここで言うプリセットデータとは、顔画像作成プログラム中にファクトリープリセットされて既定のパーツ画像データやアイコン画像データ（システム画面）を指定するデータである。

【0035】初期顔画像およびシステム画面が画面表示されると、CPU11は次のステップSA2に処理を進め、前述したコントローラ10を用いたアイコン操作に応じてパーツ選択処理を行なう。このアイコン操作とは、コントローラ10のカーソルキーCURを操作して表示画面上に表示される選択アイコンSELIC1～SELIC4にカーソルを移動させて選択し、カーソルが位置するアイコンを確定すべくエンターキーENTをオン操作する行為を言う。なお、選択アイコンSELIC1～SELIC4は、後述するように、アイコン操作に応じて第1階層あるいは第2階層へ状態遷移するようになっている。

【0036】次いで、ステップSA3に進むと、上記ステップSA2のパーツ選択処理に応じて作成された所望の容貌の顔画像（似顔絵像）に表情変化を付与する際になされる変形スイッチSW0～SW5の操作に従って各パーツ画像データを変形あるいは移動表示する変形処理を行なう。そして、変形処理が完了すると、上記ステップSA2に処理を戻し、以後、電源スイッチがオフされるまでステップSA2～SA3を繰り返して顔画像作成と表情変化を付ける変形処理とが繰り返し実行される。

【0037】(2) Vblankインタラプトルーチンの動作

さて、上述したメインルーチンが実行されている過程で、CPU11はVDP14側に顔画像やシステム画面を画面表示させるべく、ディスプレイ装置2の垂直帰線期間中に本ルーチンを割込み実行する。すなわち、垂直同期信号に基づき垂直帰線期間に入ったことを検出すると、CPU11は図15に示すVblankインタラプト

ルーチンを実行してステップSB1に処理を進め、ワークRAM13の画像データ記憶エリア（図13参照）に格納されている各種画像データ（パーツ画像、アイコン画像）をVRAM15の対応する記憶エリアへDMA転送するよう指示する。

【0038】次いで、このDMA転送指示により図示されていないDMAコントローラがVRAM15への転送を完了すると、CPU11はステップSB2を実行してワークRAM13に格納される表示制御データ（各パーツの基準座標、位置移動あるいは変形情報等）をVRAM15の対応する記憶エリアへDMA転送するよう指示する。なお、以上のようにしてVRAM15に各種画像データおよび表示制御データが格納されると、VDP14は、CPU11の指示の下に、「髪」や「輪郭」を表示面A（ビットマップ画像面）に、これ以外の各パーツ画像を表示制御データにより表示面B（スプライト画像面）に表示し、さらに、アイコン画像からなるシステム画面（バックグラウンド画像面）を形成し、これら3つの画像面を重ね合わせてなる表示画面を生成する。そして、垂直帰線期間中のデータ転送指示が完了すると、CPU11は、本ルーチンを完了して上述したメインルーチンに処理を戻す。

【0039】(3) 初期顔画像作成処理ルーチンの動作
次に、初期顔画像作成処理ルーチンの動作について図16を参照して説明する。前述したように、本実施例による顔画像作成装置1に電源が投入されると、ステップSA1を介して本ルーチンを実行してステップSC1に処理を進め、ワークRAM13に設けられている各種レジスタ／フラグ類を初期化する一方、VDP14に対して内部メモリを初期化するよう指示する。次に、イニシャライズが完了すると、CPU11は後述するステップSC2～SC9を実行してプリセットデータに応じてROM12から各種画像データを読み出してワークRAM13に格納する。

【0040】すなわち、ステップSC2に進むと、CPU11は、ROM12の記憶エリアSGから第1階層アイコン画像データIG1を読み出してワークRAM13の記憶エリアIG(1)～IG(4)に転送する。ここで、エリアIG(1)～IG(4)は、選択アイコンSELIC1～SELIC4を表示する第1階層のアイコン画像データである。次いで、ステップSC3に進むと、ワークRAM13のレジスタKに格納される階層番号を「1」にセットし、次のステップSC4に処理を進める。ステップSC4では、この階層番号に対応する階層表示アイコン画像データKHIをROM12の記憶エリアSGから読み出し、ワークRAM13の記憶エリアKHIへ転送し、続いて、ステップSC5では、第1階層用のカラー番号をワークRAM13の記憶エリアCNにセットする。

【0041】そして、ステップSC6に進むと、CPU

11は、ROM12の記憶エリアAPGに格納される髪パーツ画像データKPおよび輪郭画像データRPを読み出してワークRAM13の対応する記憶エリアKP、RPに転送する。次いで、ステップSC7では、顔の各部位を形成するパーツ画像データBP、EP、NP、MP、RT、LTおよびGMをROM12から読み出してワークRAM13の各格納エリアに順次転送する。

【0042】続いて、ステップSC8では、これら各パーツ画像のパーツヘッダーデータPHD中に含まれるデフォルト座標(DX、DY)を抽出し、これらをワークRAM13の記憶エリアLMY(DX、DY)～GM(DX、DY)に順次転送する。そして、ステップSC9では、初期顔画像に「左涙LT」、「右涙RT」および「怒りマークGM」を表示させないようにするため、表示オフを設定する。これにより、表示画面には、例えば、図27に図示するデフォルトの顔画像KG1が表示される。

【0043】(4) パーツ選択処理ルーチンの動作
次に、システム画面に表示される選択アイコンSELIC1～SELIC4をアイコン操作して顔画像の部位を変更させるパーツ選択処理ルーチンの動作について図17～図19を参照して説明する。なお、ここで言うアイコン操作とは、コントローラ10に配設されるカーソルキーCURを操作して画面上に表示させるカーソルを所望のアイコン位置に持って行き、当該アイコンに割り当てられた処理を実行させるべくエンターキーENTを押下する操作を指している。以下では、このアイコン操作中の「カーソルキーCURの処理」と「エンターキーENTの処理」とについて説明する。

【0044】①カーソルキーCURの処理(第1階層下での操作)

いま、例えば、上述した初期顔画像が画面表示されている場合、選択アイコンSELIC1～SELIC4では第1階層状態にある。第1階層では、各アイコンSELIC1～SELIC4にそれぞれ選択可能な顔パーツが表示される。この状態で所望の顔パーツを選択する為にカーソルキーCURを操作すると、図17に示すステップSD1の判断結果が「YES」となり、次のステップSD2に処理を進める。ステップSD2では、その操作がカーソルキーCURの右キーによるものであるか否かを判断する。ここで、右キーであれば、判断結果は「YES」となり、ステップSD3に処理を進める。

【0045】ステップSD3では、レジスタNに格納されるアイコン番号が「4」以外、すなわち、カーソル位置が最右端の選択アイコンSELIC4以外にあるかどうかを判断する。ここで、カーソル位置が選択アイコンSELIC1～SELIC3のどれかに位置している時には、判断結果が「YES」となり、次のステップSD4に処理を進めてレジスタNのアイコン番号を1インクリメントして歩進させる。これに対し、上記ステップS

D3において、カーソル位置が選択アイコンSELIC4の位置にある時には、カーソル位置をこれ以上右側へ移動できないので、右キー操作を無視するため、判断結果を「NO」として何も処理せずにステップSD7へ処理を進める。

【0046】一方、上記ステップSD2の判断結果が「NO」の場合、つまり、カーソルキーCURの左キーが操作された時には、ステップSD5に処理を進め、レジスタNに格納されるアイコン番号が「1」以外、すなわち、カーソル位置が最左端の選択アイコンSELIC1以外にあるかどうかを判断する。ここで、カーソル位置が選択アイコンSELIC2～SELIC4のどれかに位置している時には、判断結果が「YES」となり、次のステップSD6に処理を進めてレジスタNのアイコン番号を1デクリメントする。これに対し、上記ステップSD5において、カーソル位置が選択アイコンSELIC1の位置にある時には、カーソル位置をこれ以上左側へ移動できないので、左キー操作を無視するため、判断結果を「NO」として何も処理せずにステップSD7へ処理を進める。

【0047】こうしてカーソルキーCURの左右キー操作に応じてカーソル位置を更新させると、CPU11はステップSD7に処理を進め、現在のアイコン番号Nに対応するアイコンの画像を、例えばビット反転する等して強調表示する。次いで、ステップSD8では、レジスタKに格納される階層値が「2」、つまり、第2階層であるかどうかを判断するが、この場合、まだ第1階層にあるから、判断結果は「NO」となり、図19に示すステップSD21に処理を進める。

【0048】②エンターキーENTの処理(第1階層下での操作)

第1階層において選択アイコンSELIC～SELIC4のいずれかが選択された状態でエンターキーENTがオン操作されると、ステップSD21の判断結果が「YES」となり、CPU11は、ステップSD22に処理を進める。ステップSD22では、現在の階層が第1階層であるか否かを判断する。この場合、第1階層下にあるから、判断結果は「YES」となり、次のステップSD23に進む。ステップSD23では、レジスタNに格納されるアイコン番号を、レジスタN1にセットし直す。

【0049】続いて、ステップSD24では、現在のアイコン番号に対応付けられた第2階層アイコン画像データIG2をワークRAM13の記憶エリアIG(1)～IG(4)に転送する。例えば、第1階層にある選択アイコンSELIC1～SELIC4の内、「目」のパーツを示すアイコンをカーソルキーCURの操作により選択し、上記のようにエンターキーENTをオン操作した場合には、各種「目」パーツを示す第2階層アイコン画像データIG2がワークRAM13の記憶エリアIG

(1)～IG(4)に転送される訳である。

【0050】そして、ステップSD25に進むと、CPU11はレジスタCNに格納されるカラー番号を変更し、続く、ステップSD26では、レジスタKの階層番号を「2」に更新する。次いで、ステップSD27では、レジスタNIにストアされたアイコン番号に対応するパーツ種アイコン画像データPSIをROM12から読み出してワークRAM13へ転送する。次に、ステップSD28に進むと、更新された階層番号に対応する階層表示アイコン画像データKHIをROM12から読み出してワークRAM13へ転送する。

【0051】こうしてワークRAM13側に転送される各種アイコン画像データはVDP14を介して画面表示され、この結果、図4に図示する一例のように、選択アイコンSELIC1～SELIC4には、第1階層で選択指定した顔パーツの種類が第2階層として表示され、また、階層表示アイコンKIC(図4参照)には現在の階層番号が表示され、さらに、パーツ種表示アイコンPHIには現在選択しているパーツ種が表示される。

【0052】③カーソルキーCURの処理(第2階層下での操作)

以上のようにして選択アイコンSELIC1～SELIC4が第2階層表示され、この中から所定のパーツ種を選択すべくカーソルキーCURが操作されると、CPU11は前述したステップSD1～SD7(図17参照)の処理を経てステップSD8に処理を進める。ステップSD8では、第2階層であるかどうかを判断するが、この場合、第2階層に入っているから、判断結果は「YES」となり、ステップSD9に進む。

【0053】a. 第1階層で選択アイコンSELIC1を選択した場合

第1階層下において選択アイコンSELIC1を選択した場合、すなわち、「眉」パーツを選択した時には、レジスタNIに「1」がセットされているから、ステップSD9の判断結果が「YES」となり、ステップSD10に処理を進める。ステップSD10では、ROM12に格納される眉画像データBPの中から現在のアイコン番号Nに対応する右眉画像データRMY(N)と左眉画像データLMY(N)とを読み出し、これらをワークRAM13の記憶エリアRMY、LMYにそれぞれ転送する。続く、ステップSD11では、これら画像データRMY(N)、LMY(N)のデフォルト位置座標(DX, DY)をワークRAM13の対応する記憶エリアへ転送する。これにより、第2階層下でなされるアイコン操作に応じた種類の左右眉がデフォルト位置(基準位置)に表示される。

【0054】b. 第1階層で選択アイコンSELIC2を選択した場合

第1階層下において選択アイコンSELIC2を選択した場合、すなわち、「目」パーツを選択した時には、レ

ジスタNIに「2」がセットされているので、ステップSD12の判断結果が「YES」となり、ステップSD13に処理を進める。ステップSD13では、ROM12に格納される目画像データEPの中から現在のアイコン番号Nに対応する「左右まぶた」および「左右眼球」の各画像データLMBT(N)、RMBT(N)、LEYE(N)、REYE(N)をそれぞれ読み出してワークRAM13の対応する記憶エリアLMBT、RMBT、LEYE、REYEに順次転送する。続く、ステップSD14では、これら画像データLMBT(N)、RMBT(N)、LEYE(N)、REYE(N)の各デフォルト位置座標(DX, DY)をワークRAM13の対応する記憶エリアへ転送する。これにより、第2階層下でなされるアイコン操作に応じた種類の目(左右まぶた、左右眼球)がデフォルト位置に表示される。

【0055】c. 第1階層で選択アイコンSELIC3を選択した場合

第1階層下において選択アイコンSELIC3を選択した場合、すなわち、「鼻」パーツを選択した時には、レジスタNIに「3」がセットされているので、図18に示すステップSD15の判断結果が「YES」となり、ステップSD16に処理を進める。ステップSD16では、ROM12に格納される鼻画像データNPの中から現在のアイコン番号Nに対応する鼻画像データNP

(N)を読み出してワークRAM13の記憶エリアNPに転送する。続く、ステップSD17では、鼻画像データNP(N)のデフォルト位置座標(DX, DY)をワークRAM13の対応する記憶エリアへ転送する。これにより、第2階層下でなされるアイコン操作に応じた種類の鼻がデフォルト位置に表示される。

【0056】d. 第1階層で選択アイコンSELIC4を選択した場合

第1階層下において選択アイコンSELIC4を選択した場合、すなわち、「口」パーツを選択した時には、レジスタNIに「4」がセットされているので、ステップSD18の判断結果が「YES」となり、ステップSD19に処理を進める。ステップSD19では、ROM12に格納される口画像データMPの中から現在のアイコン番号Nに対応する鼻画像データMP(N)を読み出してワークRAM13の記憶エリアMPに転送する。続く、ステップSD20では、口画像データMP(N)のデフォルト位置座標(DX, DY)をワークRAM13の対応する記憶エリアへ転送する。これにより、第2階層下でなされるアイコン操作に応じた種類の口がデフォルト位置に表示される。

【0057】④エンターキーENTの処理(第2階層下での操作)

こうして第2階層のアイコン操作に応じて顔パーツが選択された状態でエンターキーENTがオン操作される

と、前述したステップSD21(図19参照)の判断結

果が「YES」となり、CPU11は、ステップSD22に処理を進める。ステップSD22では、現在の階層が第1階層であるか否かを判断する。この場合、第2階層だから、判断結果は「NO」となり、ステップSD29に進む。ステップSD29では、第2階層から第1階層へ遷移すべく、ROM12に格納される第1階層アイコン画像データIG1をワークRAM13側へ転送する。次いで、ステップSD30では、レジスタCNに格納されるカラー番号を変更する。そして、ステップSD31に進むと、CPU11はレジスタKに格納される階層番号を「1」にリセットし、次のステップSD32では、ワークRAM13の記憶エリアPS1にストアされているパーツ種アイコン画像データを消去して第1階層表示状態に戻し、本ルーチンを完了する。

【0058】(5) 変形処理ルーチンの動作

次に、前述した変形スイッチSW0～SW1の操作に応じて顔画像に表情変化を与える変形処理ルーチンについて説明する。以下では、各スイッチ毎の処理に分けて説明を進める。

【0059】①変形スイッチSW0の処理（デフォルト顔画像）

前述したステップSA3を介して図20に示す変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSE1において、コントローラ10に配設される変形スイッチSW0～SW1のいずれかが操作されたか否かを判断する。ここで、変形スイッチSW0が操作されたか否かと、判断結果が「YES」となり、次のステップSE2に進み、どのスイッチが操作されたのかを判別する。この場合、スイッチSW0が操作されたのだから、ステップSE3に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「0」とする。そして、以後、この表情番号に応じてステップSE9～SE14にて「眉変形」、「まぶた変形」、「眼球変形」、「涙変形」、「口変形」および「怒りマーク変形」の各処理ルーチンが実行される。以下、各ルーチンの処理について説明する。

【0060】a. 眉変形処理

ステップSE9を介して図21に示す眉変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSF1に処理を進め、表情番号が「0」、「2」、「3」、「5」のいずれかであるかどうかを判断する。この場合、表情番号が「0」であるから、判断結果は「YES」となり、ステップSF2に処理を進める。ステップSF2では、ROM12に格納される変形テーブルTT（図11参照）におけるテーブル#0の内容に基づき、左右眉の基準座標をデフォルト位置座標（DX, DY）に設定する。次いで、ステップSF4に進むと、表情番号が「2」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号は「0」であるため、判断結果は「NO」となり、ステップSF7に処理を進める。ステップSF7では、表情番号が「3」であるかどうかを判断するが、この場

合、表情番号は「0」であるため、判断結果は「NO」となり、ステップSF10に処理を進め、この変形処理ルーチンの動作を解除する。

【0061】b. まぶた変形処理

次に、ステップSE10を介して図22に示すまぶた変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSG1に処理を進め、表情番号が「0」、「3」のいずれかであるかどうかを判断する。この場合、表情番号が「0」であるから、判断結果は「YES」となり、ステップSG2に処理を進める。ステップSG2では、変形テーブルTTの「テーブル#0」の内容に基づき、左右まぶたの基準座標をデフォルト位置座標（DX, DY）に設定して本ルーチンを完了する。

【0062】c. 眼球変形処理

次に、ステップSE11を介して図23に示す眼球変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSH1に処理を進め、表情番号が「1」、「2」および「5」のいずれかであるかどうかを判断する。この場合、表情番号が「0」であるから、判断結果は「NO」となり、ステップSH3に処理を進める。ステップSH3では、変形テーブルTTにおける「テーブル#0」の内容から左右眼球表示をオン設定する。つまり、前述した変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オン状態」にセットしてこのルーチンを完了する。

【0063】d. 涙変形処理

次に、ステップSE12を介して図24に示す涙変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSJ1に処理を進め、表情番号が「0」、「1」、「3」、「4」、「5」のいずれかであるか否かを判断する。この場合、表情番号が「0」なので、判断結果は「YES」となり、ステップSJ2に進み、変形テーブルTTにおける「テーブル#0」の内容に基づき表示オフとしてこのルーチンを完了する。

【0064】e. 口変形処理

次に、ステップSE13を介して図25に示す涙変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSK1に処理を進め、表情番号が「1」であるか否かを判断するが、表情番号が「0」なので、判断結果は「NO」となり、ステップSK3に進む。ステップSK3では、表情番号が「2」であるか否かを判断するが、判断結果は「NO」となり、ステップSK5に進む。ステップSK5では、表情番号が「4」であるか否かを判断するが、判断結果は「NO」となり、ステップSK7に進む。ステップSK7では、表情番号が「5」であるか否かを判断するが、ここでも判断結果は「NO」となり、ステップSK9に処理を進め、本ルーチンの処理を解除する。

【0065】f. 怒りマーク変形処理

次に、ステップSE14を介して図26に示す怒りマー

ク変形処理ルーチンが実行されると、CPU11はステップSL1に処理を進め、表情番号が「3」以外であるか否かを判断する。この場合、表情番号が「0」なので、判断結果は「YES」となり、ステップSL2に進み、変形テーブルTTにおける「テーブル#0」の内容に基づき、怒りマークGMを非表示（表示オフ）としてこのルーチンを完了する。

【0066】以上のように、変形スイッチSW0が操作された時には、変形テーブルTTにおける「テーブル#0」の内容に基づき、左右の眉と左右のまぶたとをデフォルト位置に表示し、かつ、左右眼球を表示させ、左右涙LT、RTや怒りマークGMを非表示とする。したがって、例えば、図27に図示した初期顔画像KG1が画面表示されている状態で、変形スイッチSW0が操作されても表情変化は起こらない。

【0067】②変形スイッチSW1の処理（笑顔）

次に、図27に図示する初期顔画像KG1（デフォルト状態の顔画像）が画面表示されている時に、変形スイッチSW1が操作されると、CPU11は図20に示すステップSE2の判別を経てステップSE4に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「1」とする。

【0068】a. 眉変形処理

この場合、表情番号が「1」だから、ステップSF1（図21参照）の判断結果が「NO」となり、ステップSF3に処理を進める。ステップSF3では、ROM12に格納される変形テーブルTT（図11参照）における「テーブル#1」の内容に基づき、左右眉の各基準座標から位置移動SD分を減算し、両者の表示位置を上方（額側）へ移動させる。次いで、ステップSF4では、表情番号が「2」であるかどうかを判断するが、この場合、判断結果は「NO」となり、ステップSF7に処理を進める。ステップSF7では、表情番号が「3」であるかどうかを判断するが、表情番号は「1」であるため、判断結果は「NO」となり、ステップSF10に処理を進め、この変形処理ルーチンの動作を解除する。このように、変形スイッチSW1を操作した場合には、変形テーブルTTの「テーブル#1」の内容を参照して左右眉の両表示位置を位置移動SD分上げる。

【0069】b. まぶた変形処理

この場合、表情番号が「1」であるから、ステップSG1（図22参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSG3に処理を進める。ステップSG3では、表情番号が「4」であるかどうかを判断するが、表情番号は「1」だから、判断結果は「NO」となり、ステップSG5に処理を進める。ステップSG5では、変形テーブルTTにおける「テーブル#1」の内容に基づき、左右まぶたの基準座標から位置移動SD分を加算し、その表示位置を下方へ移動させる。これにより、左右まぶたの両表示位置が位置移動SD分下がる。

【0070】c. 眼球変形処理

この場合、表情番号が「1」であるから、ステップSH1（図23参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSH2に処理を進める。ステップSH2では、変形テーブルTTにおける「テーブル#1」の内容から左右眼球表示をオフ設定する。つまり、前述した変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オフ状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右眼球が非表示となる。

【0071】d. 涙変形処理

10 この場合、表情番号が「1」であるから、ステップSJ1（図24参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSJ2に処理を進める。ステップSJ2では、変形テーブルTTにおける「テーブル#1」の内容から左右涙をオフ設定する。つまり、前述した変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オフ状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右涙が非表示となる。

【0072】e. 口変形処理

20 この場合、表情番号が「1」であるから、ステップSK1（図25参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSK2に処理を進める。ステップSK2では、変形テーブルTTにおける「テーブル#1」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#1に応じて口画像データMPを画像変形する。変形番号#1による画像変形とは、図12に図示する通り、前述した固有変形枠AFCを拡大させるものである。この結果、「口」が“笑った”形状に変形される。

【0073】f. 怒りマーク変形処理

30 この場合、表情番号が「1」なので、ステップSL1（図26参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSL2に進み、変形テーブルTTにおける「テーブル#1」の内容に基づき、怒りマークGMを非表示としてこのルーチンを完了する。

【0074】以上のように、変形スイッチSW1が操作された時には、左右眉を位置移動SD分上げる一方、左右まぶたを位置移動SD分下げ、左右眼球および左右涙を非表示とし、口を笑った形に拡大させ、かつ、怒りマークGMを非表示とするので、図28に図示するように、デフォルトの顔から笑顔KG2に表情変化する。特に、「目」の部分では、左右まぶたの表示位置を下げながら、左右眼球を非表示としたため、目を閉じた状態となり、極めて自然な笑顔を表現し得ようになっている。

【0075】③変形スイッチSW2の処理（泣き顔）

40 次に、図27に図示する初期顔画像KG1（デフォルト状態の顔画像）が画面表示されている時に、変形スイッチSW2が操作されると、CPU11は図20に示すステップSE2の判別を経てステップSE5に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「2」とする。

50 【0076】a. 眉変形処理

この場合、表情番号が「2」だから、ステップSF1（図21参照）の判断結果が「YES」となり、ステップSF2に処理を進める。ステップSF2では、ROM12に格納される変形テーブルTT（図11参照）における「テーブル#2」の内容に基づき、左右眉の各基準座標をデフォルト位置座標（DX、DY）に設定する。次いで、ステップSF4では、表情番号が「2」であるかどうかを判断し、この場合、表情番号が「2」なので、判断結果は「YES」となり、ステップSF5に処理を進める。

【0077】ステップSF5では、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#2に応じて右眉画像データRMYを画像変形する。変形番号#2による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「右下げ」する。次いで、ステップSF6では、変形番号TNが指定する変形番号#3に応じて左眉画像データLMYを画像変形する。変形番号#3による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「左下げ」する。この結果、左右眉の外側両端が下向きに変形される。

【0078】b. まぶた変形処理

この場合、表情番号が「2」であるから、ステップSG1（図22参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSG3に処理を進める。ステップSG3では、表情番号が「4」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号は「2」であるため、判断結果は「NO」となり、ステップSG5に処理を進める。ステップSG5では、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容に基づき、左右まぶたの基準座標を位置移動SD分加算し、その表示位置を下方移動させる。これにより、左右まぶたの両表示位置が位置移動SD分下がる。

【0079】c. 眼球変形処理

この場合、表情番号が「2」であるから、ステップSH1（図23参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSH2に処理を進める。ステップSH2では、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容から左右眼球表示をオフ設定する。つまり、変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オフ状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右眼球が非表示となる。

【0080】d. 涙変形処理

この場合、表情番号が「2」であるから、ステップSJ1（図24参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSJ3に処理を進める。ステップSJ3では、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容から左右涙をオン設定する。これにより、左右涙が表示される。

【0081】e. 口変形処理

この場合、表情番号が「2」であるから、ステップSK1（図25参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSK3に処理を進める。ステップSK3では、表情番

号が「2」であるかどうかを判断し、この場合、判断結果が「YES」となり、ステップSK4に進む。ステップSK4では、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#4に応じて口画像データMPを画像変形する。変形番号#4による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「縦縮小、横拡大」させるものである。この結果、「口」が「泣いた」形状に変形される。

【0082】f. 怒りマーク変形処理

10 この場合、表情番号が「2」なので、ステップSL1（図26参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSL2に進み、変形テーブルTTにおける「テーブル#2」の内容に基づき、怒りマークGMを非表示としてこのルーチンを完了する。

【0083】以上のように、変形スイッチSW2が操作された時には、左右眉をデフォルト位置に置きながら、その外側両端を下向きに変形すると共に、左右まぶたの両表示位置を位置移動SD分下げ、かつ、左右眼球を非表示にする一方、左右涙を表示し、口を「縦縮小、横拡大」に変形させ、怒りマークGMを非表示とする。この結果、図29に図示するように、デフォルトの顔から泣き顔KG3に表情変化する。

【0084】④変形スイッチSW3の処理（怒り顔）

次に、図27に図示する初期顔画像KG1（デフォルト状態の顔画像）が画面表示されている時に、変形スイッチSW3が操作されると、CPU11は図20に示すステップSE2の判別を経てステップSE6に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「3」とする。

【0085】a. 眉変形処理

30 この場合、表情番号が「3」だから、ステップSF1（図21参照）の判断結果が「YES」となり、ステップSF2に処理を進め、変形テーブルTT（図11参照）における「テーブル#3」の内容に基づき、左右眉の各基準座標をデフォルト位置座標（DX、DY）に設定する。次いで、ステップSF4では、表情番号が「2」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号が「3」なので、判断結果は「NO」となり、ステップSF7に処理を進める。

【0086】ステップSF7に進むと、CPU11は、表情番号が「3」であるかどうかを判断し、この場合、判断結果は「YES」となり、ステップSF8に処理を進める。ステップSF8では、変形テーブルTTにおける「テーブル#3」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#7に応じて右眉画像データRMYを画像変形する。変形番号#7による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「右上げ」する。次いで、ステップSF9では、変形番号TNが指定する変形番号#8に応じて左眉画像データLMYを画像変形する。変形番号#8による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「左上げ」する。この結

果、左右眉の外側両端が上向きに変形される。

【0087】b. まぶた変形処理

この場合、表情番号が「3」であるから、ステップSG1（図22参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSG2に処理を進め、変形テーブルTTにおける「テーブル#3」の内容に基づき、左右まぶたの基準座標をデフォルト位置座標（DX, DY）に設定する。

【0088】c. 眼球変形処理

この場合、表情番号が「3」であるから、ステップSH1（図23参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSH3に処理を進める。ステップSH3では、変形テーブルTTにおける「怒る#3」の内容から左右眼球表示をオン設定する。つまり、変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オン状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右眼球が表示される。

【0089】d. 涙変形処理

この場合、表情番号が「3」であるから、ステップSJ1（図24参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSJ2に処理を進め、変形テーブルTTにおける「テーブル#3」の内容に応じて左右涙の表示をオフ設定する。これにより、左右涙が非表示になる。

【0090】e. 口変形処理

この場合、表情番号が「3」であるから、ステップSK1（図25参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSK3に処理を進める。ステップSK3では、表情番号が「2」であるかどうかを判断し、この場合、判断結果が「NO」となり、ステップSK5に進む。ステップSK5では、表情番号が「4」であるかどうかを判断するが、この場合、判断結果が「NO」となり、ステップSK7に進む。ステップSK7では、表情番号が「5」であるかどうかを判断するが、この場合、判断結果が「NO」となり、ステップSK9に進み、このルーチンの処理を解除する。よって、口変形はなされない。

【0091】f. 怒りマーク変形処理

この場合、表情番号が「3」なので、ステップSL1（図26参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSL3に進み、変形テーブルTTにおける「怒る#3」の内容に基づき、怒りマークGMを既定の位置に表示する。

【0092】以上のように、変形スイッチSW3が操作された時には、左右眉をデフォルト位置に置きながら、その外側両端を上向きに変形すると共に、左右まぶたの両表示位置をデフォルト位置とし、かつ、左右眼球を表示にする一方、左右涙を非表示にして怒りマークGMを既定の位置で表示する。この結果、図30に図示するように、デフォルトの顔から怒り顔KG4に表情変化する。

【0093】⑤変形スイッチSW4の処理（驚き顔）

次に、図27に図示する初期顔画像KG1（デフォルト

状態の顔画像）が画面表示されている時に、変形スイッチSW4が操作されると、CPU11は図20に示すステップSE2の判別を経てステップSE7に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「4」とする。

【0094】a. 眉変形処理

この場合、表情番号が「4」だから、ステップSF1（図21参照）の判断結果が「NO」となり、ステップSF3に処理を進め、変形テーブルTT（図11参照）における「テーブル#4」の内容に基づき、左右眉の各基準座標について位置移動SD分を減算し、両者の表示位置を上方へ移動させる。次いで、ステップSF4では、表情番号が「2」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号は「4」であるため、判断結果は「NO」となり、ステップSF7に処理を進める。ステップSF7では、表情番号が「3」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号は「4」だから、判断結果は「NO」となり、ステップSF10に処理を進め、このルーチンの動作を解除する。

【0095】b. まぶた変形処理

この場合、表情番号が「4」であるから、ステップSG1（図22参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSG3に処理を進める。ステップSG3では、表情番号が「4」であるか否かを判断するが、この場合、判断結果は「YES」となり、ステップSG4に進み、変形テーブルTTにおける「テーブル#4」の内容に基づき、左右まぶたの各基準座標について位置移動SD分を減算し、両者の表示位置を上方へ移動させる。

【0096】c. 眼球変形処理

この場合、表情番号が「4」なので、ステップSH1（図23参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSH3に処理を進める。ステップSH3では、変形テーブルTTにおける「テーブル#4」の内容から左右眼球表示をオン設定する。つまり、変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オン状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右眼球が表示される。

【0097】d. 涙変形処理

この場合、表情番号が「4」であるから、ステップSJ1（図24参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSJ2に処理を進め、変形テーブルTTにおける「テーブル#4」の内容に応じて左右涙の表示をオフ設定する。これにより、左右涙が非表示になる。

【0098】e. 口変形処理

この場合、表情番号が「4」であるから、ステップSK1（図25参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSK3に処理を進める。ステップSK3では、表情番号が「2」であるかどうかを判断し、この場合、判断結果が「NO」となり、ステップSK5に進む。ステップSK5では、表情番号が「4」であるかどうかを判断するが、この場合、判断結果が「YES」となり、ステッ

ブSK6に進む。ステップSK6では、変形テーブルTTにおける「テーブル#4」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#5に応じて口画像データMPを画像変形する。変形番号#5による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを「縮小」させるものである。この結果、「口」が「驚いた」形状に変形される。

【0099】f. 怒りマーク変形処理

この場合、表情番号が「4」なので、ステップSL1（図26参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSL2に進み、変形テーブルTTにおける「驚く#4」の内容に基づき、怒りマークGMを非表示とする。

【0100】以上のように、変形スイッチSW4が操作された時には、左右眉および左右まぶたの表示位置を上方移動させながら、左右眼球を表示し、かつ、左右涙を非表示として口を縮小変形させて怒りマークGMを非表示とするので、これにより、図31に図示するように、デフォルトの顔から驚き顔KG5に表情変化する。

【0101】⑥変形スイッチSW5の処理（眠り顔）

次に、図27に図示する初期顔画像KG1（デフォルト状態の顔画像）が画面表示されている時に、変形スイッチSW5が操作されると、CPU11は図20に示すステップSE2の判別を経てステップSE8に処理を進め、レジスタHに格納される表情番号を「5」とする。

【0102】a. 眉変形処理

この場合、表情番号が「5」だから、ステップSF1（図21参照）の判断結果が「YES」となり、ステップSF2に処理を進め、変形テーブルTT（図11参照）における「テーブル#5」の内容に基づき、左右眉の各基準座標をデフォルト位置座標（DX、DY）に設定する。次いで、ステップSF4では、表情番号が「2」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号が「5」なので、判断結果は「NO」となり、ステップSF7に処理を進める。そして、ステップSF7では、表情番号が「3」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号が「5」なので、判断結果は「NO」となり、ステップSF10に処理を進め、このルーチンの処理を解除する。

【0103】b. まぶた変形処理

この場合、表情番号が「5」であるから、ステップSG1（図22参照）の判断結果は「NO」となり、ステップSG3に処理を進める。ステップSG3では、表情番号が「4」であるかどうかを判断するが、この場合、表情番号は「5」なので、判断結果は「NO」となり、ステップSG5に処理を進める。ステップSG5では、変形テーブルTTにおける「テーブル#5」の内容に基づき、左右まぶたの基準座標から位置移動SD分を加算し、その表示位置を下方へ移動させる。これにより、左右まぶたの両表示位置が位置移動SD分下がる。

【0104】c. 眼球変形処理

この場合、表情番号が「5」であるから、ステップSH1（図23参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSH2に処理を進め、変形テーブルTTにおける「テーブル#5」の内容に基づき、左右眼球表示をオフ設定する。つまり、前述した変形番号TNに格納される表示オン・オフデータを参照して「表示オフ状態」にセットしてこのルーチンを完了する。これにより、左右眼球が非表示となる。

【0105】d. 涙変形処理

10 この場合、表情番号が「5」であるから、ステップSJ1（図24参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSJ2に処理を進める。ステップSJ2では、変形テーブルTTにおける「テーブル#5」の内容に基づき、左右涙をオフ設定する。これにより、左右涙が非表示となる。

【0106】e. 口変形処理

この場合、表情番号が「5」であるから、ステップSK1、SK3、SK5（図25参照）の判断結果がいずれも「NO」となり、ステップSK7に処理を進め、表情番号が「5」であるかを判断する。そして、この場合、判断結果は「YES」となり、ステップSK8に進む。ステップSK8では、変形テーブルTTにおける「テーブル#5」の内容に基づき、変形番号TNが指定する変形番号#6に応じて口画像データMPを画像変形する。変形番号#6による画像変形とは、図12に図示する通り、固有変形枠AFCを縦縮小させるものである。これにより、「口」が閉じた形に変形される。

【0107】f. 怒りマーク変形処理

30 この場合、表情番号が「5」なので、ステップSL1（図26参照）の判断結果は「YES」となり、ステップSL2に進み、変形テーブルTTにおける「笑う#1」の内容に基づき、怒りマークGMを非表示としてこのルーチンを完了する。

【0108】以上のように、変形スイッチSW5が操作された時には、左右眉をデフォルト位置に表示し、左右まぶたをそれぞれ位置移動SD分下げ、左右眼球および左右涙を非表示とし、口を閉じた形に縮小させ、かつ、怒りマークGMを非表示とするので、図32に図示するように、デフォルトの顔から眠り顔KG6に表情変化する。結局、上述した各表情変化は、図33～図38に示すテーブル#0～テーブル#5の内容によってもたらされる。すなわち、変形スイッチSW0の操作による「デフォルト」の表情は、図33に図示するテーブル#0により得られ、変形スイッチSW1の操作による「笑う」表情は、図34に図示するテーブル#1により得られる。また、変形スイッチSW2の操作による「泣く」表情は、図35に図示するテーブル#2により得られ、変形スイッチSW3の操作による「怒る」表情は、図36に図示するテーブル#3により得られる。さらに、変形スイッチSW4の操作による「驚く」表情は、図37に

図示するテーブル#4により得られ、変形スイッチSW5の操作による「眠る」表情は、図38に図示するテーブル#5により得られる訳である。なお、これらテーブル#0~#5において、“↑()”および“↓()”は、対応するパーツ画像の表示位置を上方あるいは下方へ移動させることを表わしている。

【0109】以上説明したように、本実施例によれば、各表情変化を発生する変形テーブルTTを備え、指定された表情に応じて当該変形テーブルTTから各パーツ画像の表示位置や画像変形態様を指示するデータを読み出し、これによって顔画像を形成する各パーツ画像の表示態様を変化させるから、各種表情のパーツ画像を揃えておく必要が無く、基本的な各パーツ画像により作成される顔画像に対して微妙な表情変化を与えることができ、豊かな感情表現力を持つことになる。

【0110】なお、本実施例にあっては、変形テーブルTTを「デフォルト」、「笑う」、「泣く」、「怒る」、「驚く」および「眠る」といった表情に分類したが、これに限らず、「泣き笑い」や「怒り泣き」等の複数の感情表現を組合せた条件テーブルを定義することも可能であり、そのようにすることで、より一層微妙な表情を表示し得ることになる。また、上述した実施例では、顔画像を指定された表情に合せて画像変形させているが、これに限定されることなく、他の属性（例えば、性格、体形、性別および年齢）に従って画像変形させることもできる。この場合、表示画面に属性を選択するアイコンを表示させ、いずれかの属性が選択されたら、その属性の範疇で画像変形させれば良い。

【0111】さらに、本実施例では、「目」の部分に「まぶた」と「眼球」とに分けて表情変化を付けているが、これに限定されず、例えば、目、鼻、口および眉の全てに対して表情に応じた相関関係を定義付けて表示することも可能である。すなわち、表情は顔の筋肉の動きにより各部位が相関的に変位あるいは変形することで得られるものであるから、これをシミュレートする変形テーブルTTを備えれば、極めて実際に近い形の表情変化を表現し得る。そして、このような技術を2次元の顔画像だけでなく、3次元の顔画像に適用すれば、3次元アニメーションも可能になる。

【0112】

【発明の効果】本発明によれば、顔画像生成手段が顔の各部位を形成するパーツ画像を選定して顔画像を生成すると、表情付与手段が指定された表情に応じて前記顔画像を形成するパーツ画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施し、その顔画像に表情変化を付与するので、多種多様な表情を創出するには膨大な種類のパーツ画像を揃えずとも、基本的なパーツ画像データで作成される顔画像に対して画像変形、表示位置移動および表示・非表示処理を施すから、微妙な表情変化を与えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による顔画像作成装置1の全体構成を示すブロック図である。

【図2】同実施例におけるコントローラ10の構成を説明するための図である。

【図3】同実施例におけるROM12のメモリ構成を示すメモリマップである。

【図4】表示画面上に表示されるパーツ画像およびアイコン画像を説明するための図である。

10 【図5】同実施例におけるROM12のメモリ構成を示すメモリマップである。

【図6】同実施例におけるパーツヘッダーデータPHDの構成を示す図である。

【図7】同実施例における固有変形枠座標データAFCの構成を示す図である。

【図8】同実施例における変形最大枠座標データMFCおよび変形最少枠座標データLFCの構成を示す図である。

20 【図9】パーツヘッダーデータPHD、固有変形枠座標データAFC、変形最大枠座標データMFCおよび変形最少枠座標データLFCの関係を説明するための図である。

【図10】表示画面上における各座標データの関係を示す図である。

【図11】同実施例における変形テーブルTTの構成を説明するためのメモリマップである。

【図12】同実施例における変形番号TNの変形態様を説明するための図である。

30 【図13】同実施例におけるワークRAM13のメモリ構成を説明するためのメモリマップである。

【図14】同実施例におけるメインルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図15】同実施例におけるVブランクインタラプトルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図16】同実施例における初期顔画像作成処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図17】同実施例におけるパーツ選択処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

40 【図18】同実施例におけるパーツ選択処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図19】同実施例におけるパーツ選択処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図20】同実施例における変形処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図21】同実施例における眉変形処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図22】同実施例におけるまぶた変形処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

50 【図23】同実施例における眼球変形処理ルーチンの動作を説明するためのフローチャートである。

【図24】同実施例におけるなみだ変形処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図25】同実施例における口変形処理ルーチンの動作を説明するためのフローチャートである。

【図26】同実施例における怒りマーク変形処理ルーチンの動作を示すフローチャートである。

【図27】表示画面上に表示される初期顔画像KG1の一例を示す図である。

【図28】表示画面上に表示される笑顔KG2の一例を示す図である。

【図29】表示画面上に表示される泣き顔KG3の一例を示す図である。

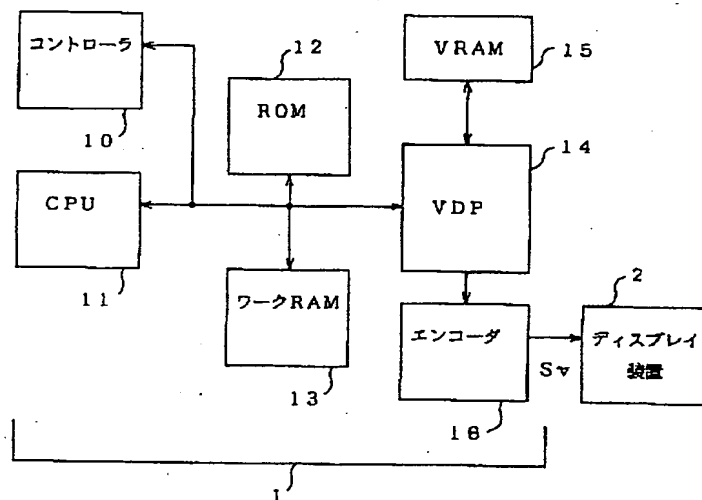
【図30】表示画面上に表示される起こり顔KG4の一例を示す図である。

【図31】表示画面上に表示される驚き顔KG5の一例を示す図である。

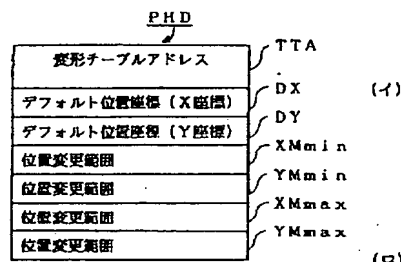
【図32】表示画面上に表示される眠り顔KG6の一例を示す図である。

【図33】本実施例におけるテーブル#0の内容を示す

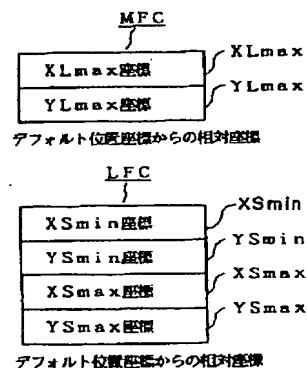
【図1】



【図6】



【図8】



図である。

【図34】本実施例におけるテーブル#1の内容を示す図である。

【図35】本実施例におけるテーブル#2の内容を示す図である。

【図36】本実施例におけるテーブル#3の内容を示す図である。

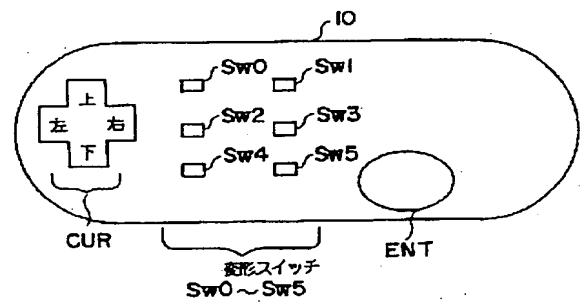
【図37】本実施例におけるテーブル#4の内容を示す図である。

10 【図38】本実施例におけるテーブル#5の内容を示す図である。

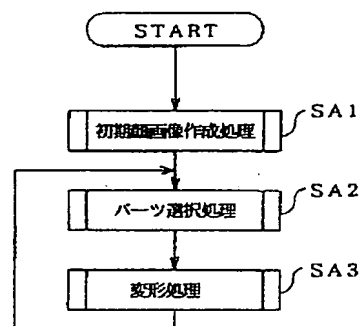
【符号の説明】

- 10 コントローラ (顔画像生成手段、表情付与手段)
- 11 CPU (顔画像生成手段、表情付与手段)
- 12 ROM
- 13 ワークRAM
- 14 VDP (顔画像生成手段、表情付与手段)
- 15 VRAM
- TT 変形テーブル (表情付与手段)

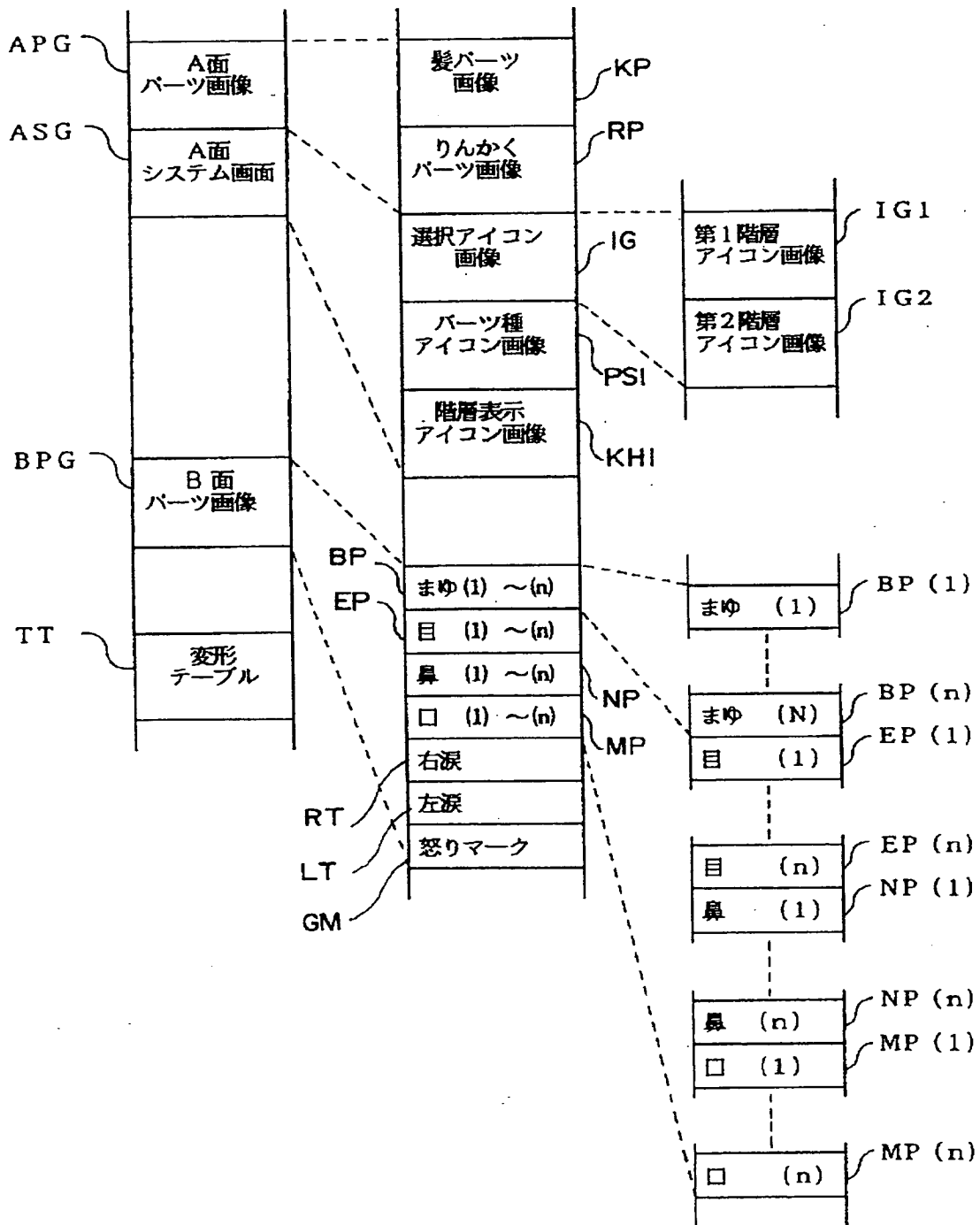
【図2】



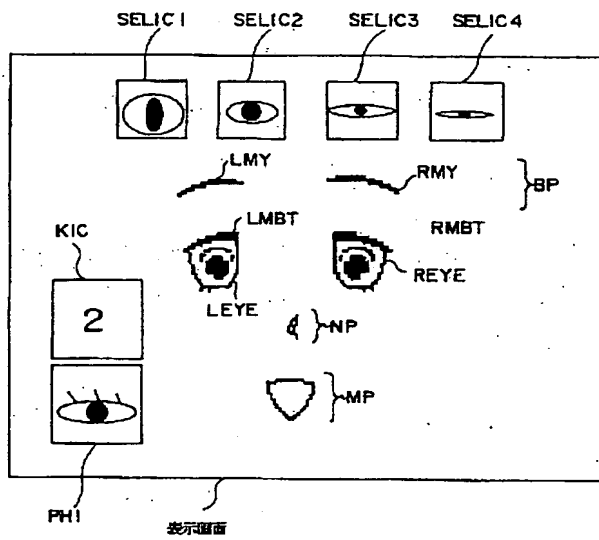
【図14】



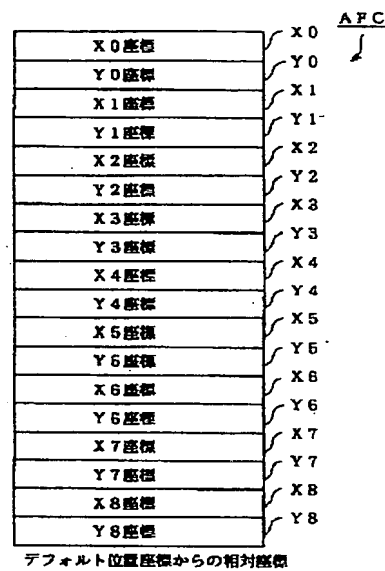
【図3】



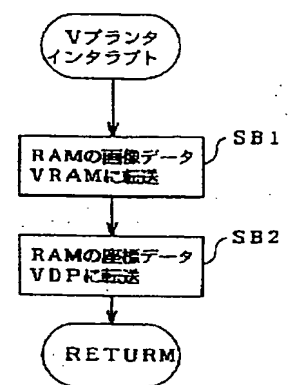
【図4】



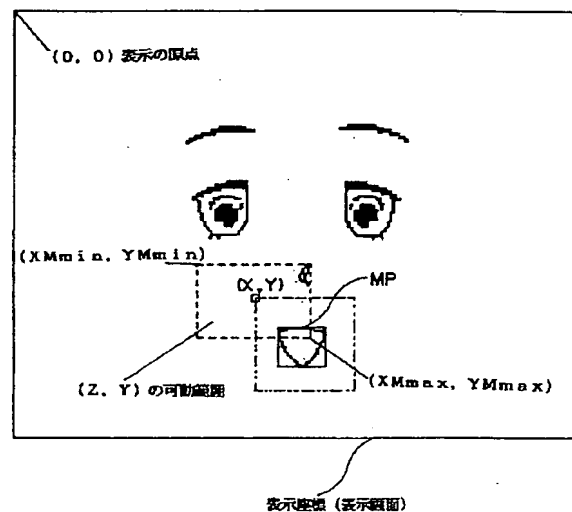
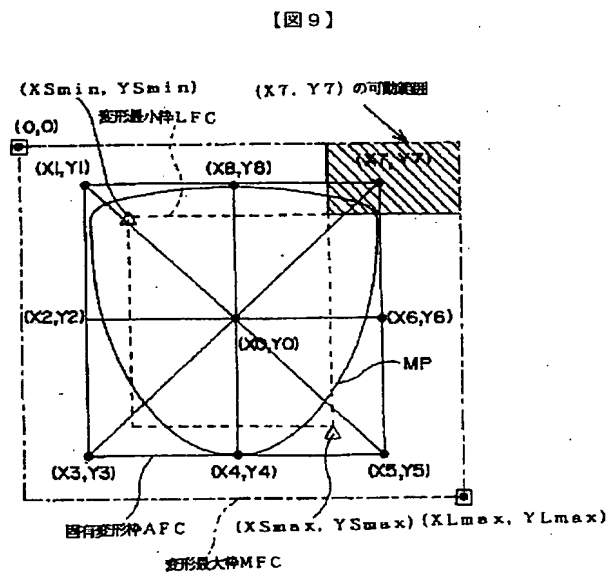
【図7】



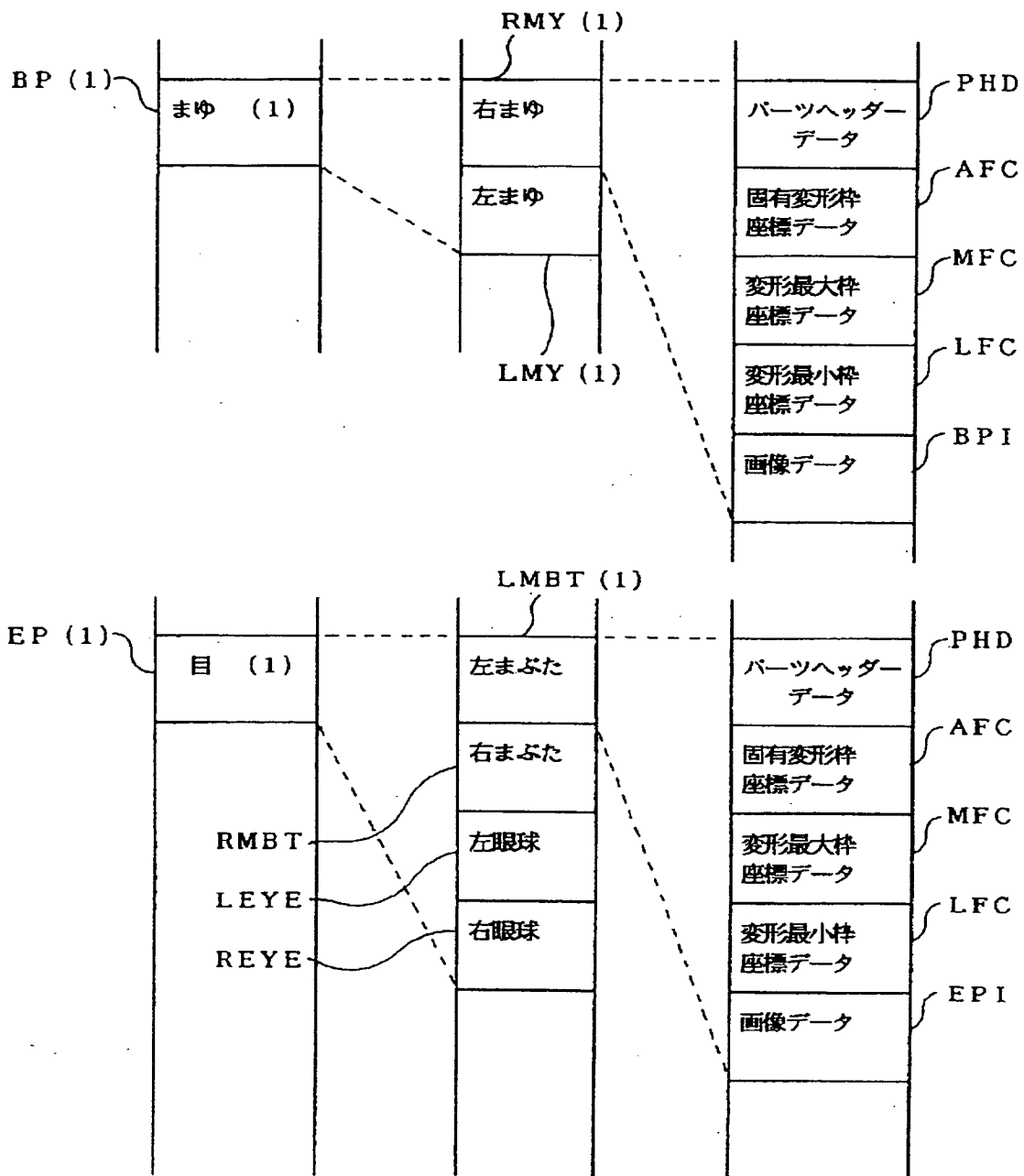
【図15】



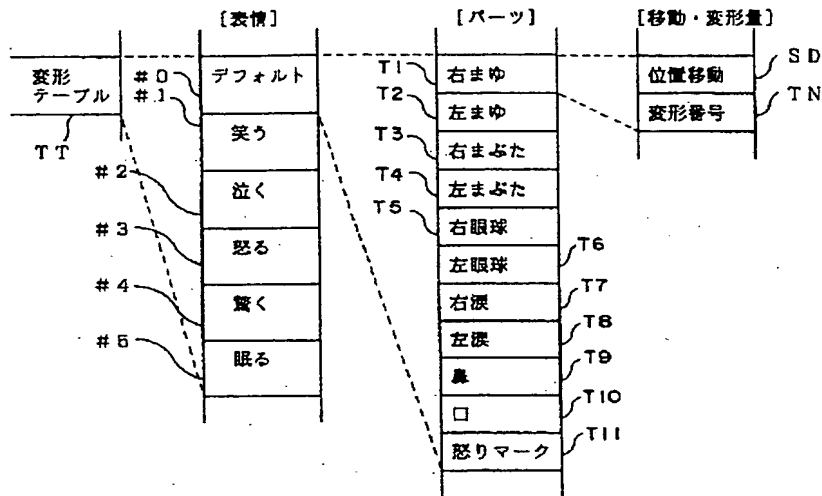
【図10】



【図5】

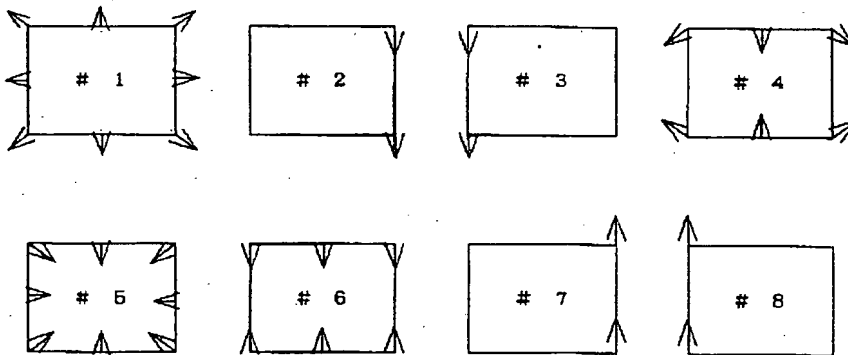


【図11】

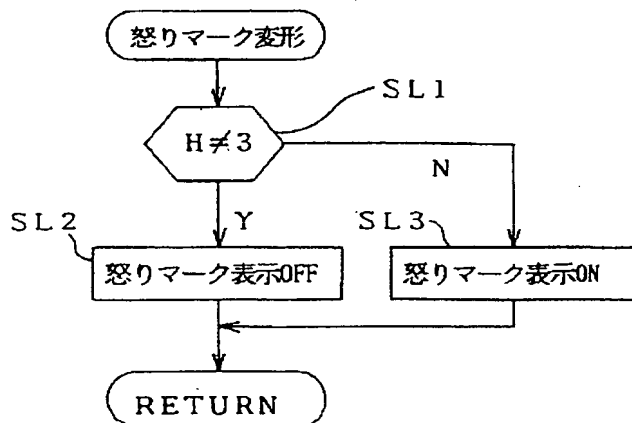


【図12】

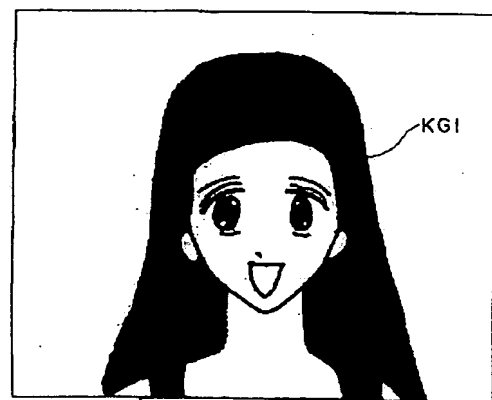
変形番号NT



【図26】

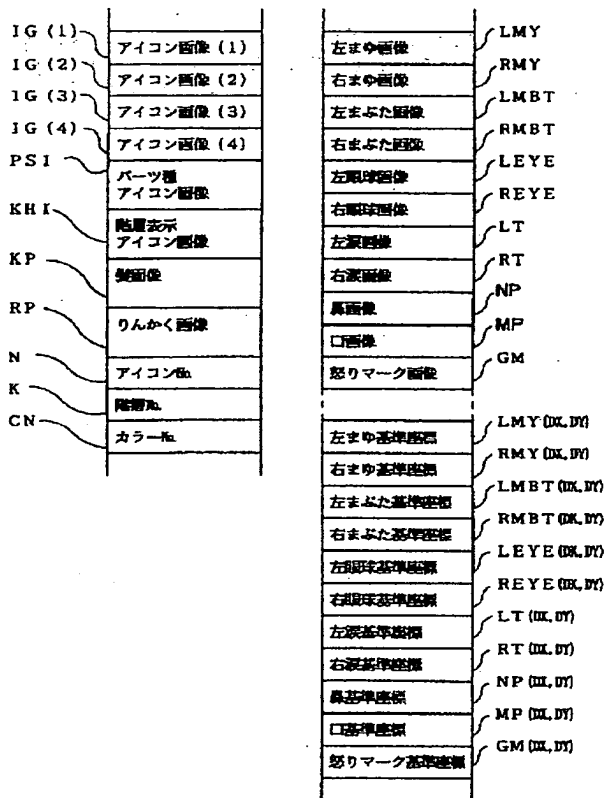


【図27】

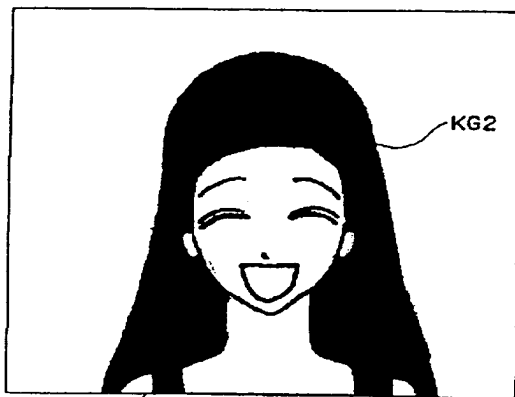


表示画面

【図13】

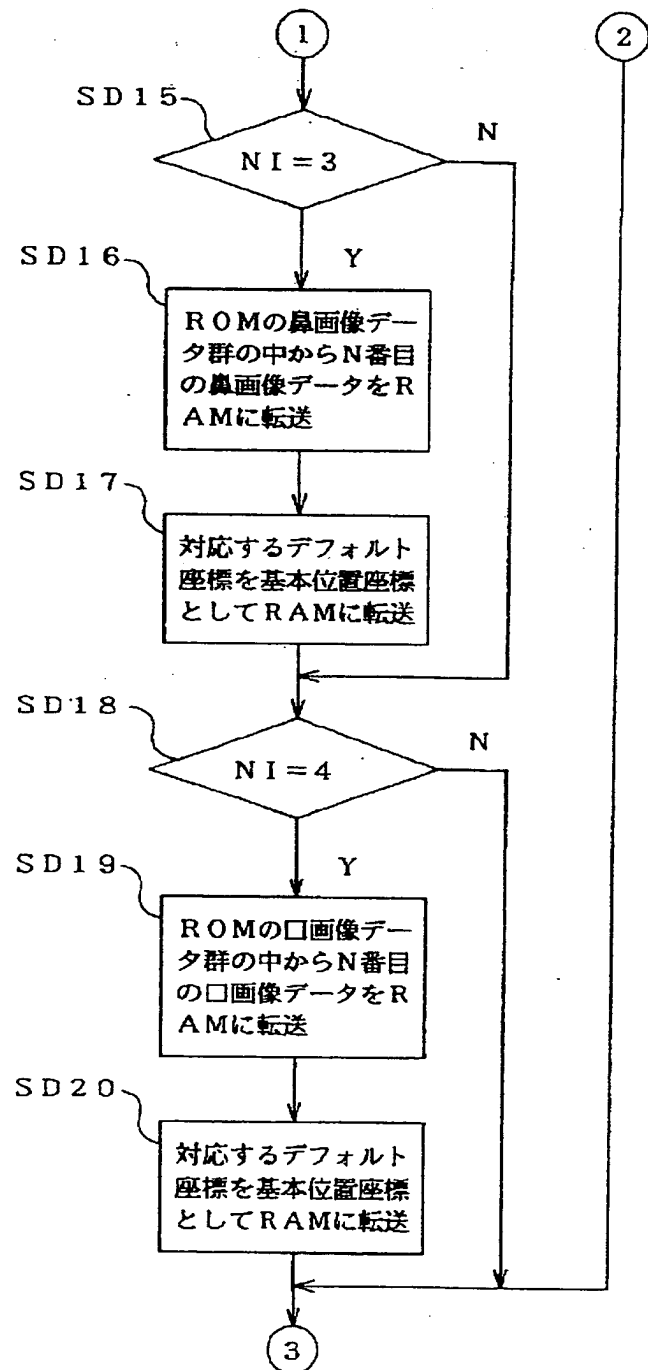


【図28】

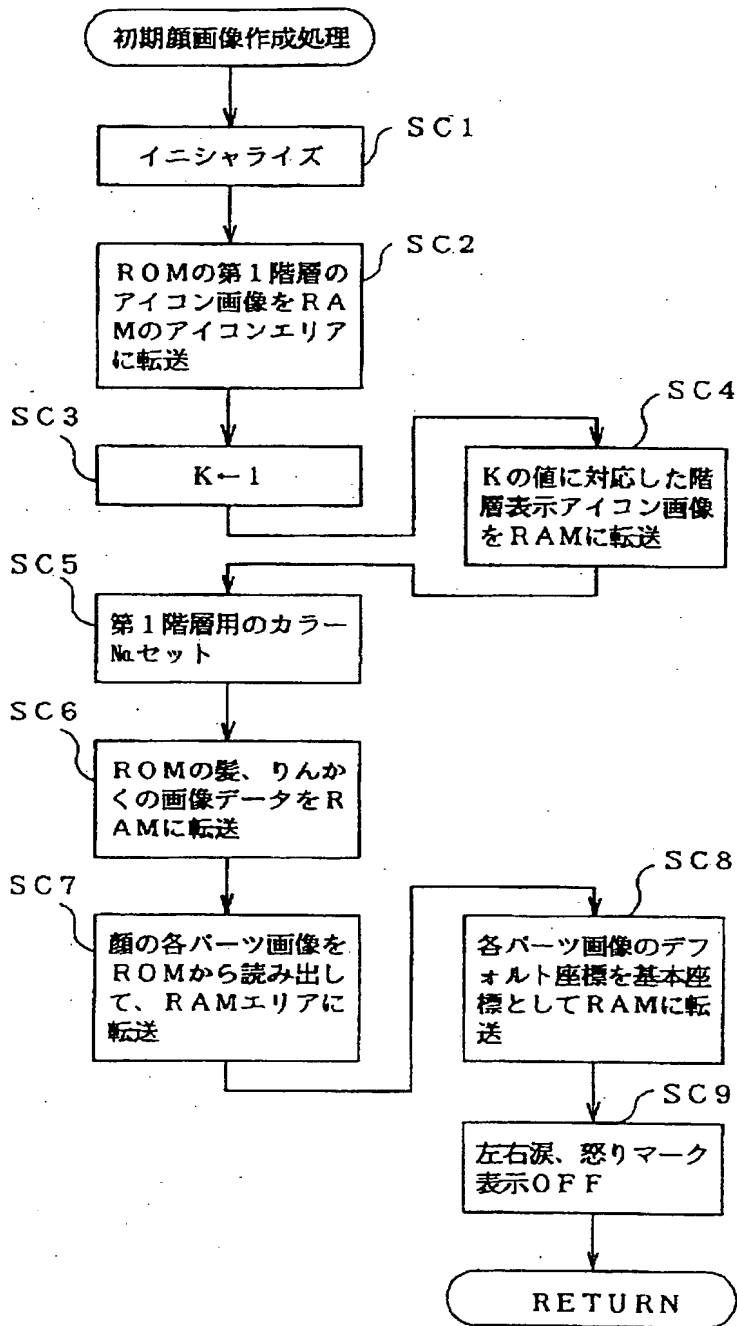


表示画面

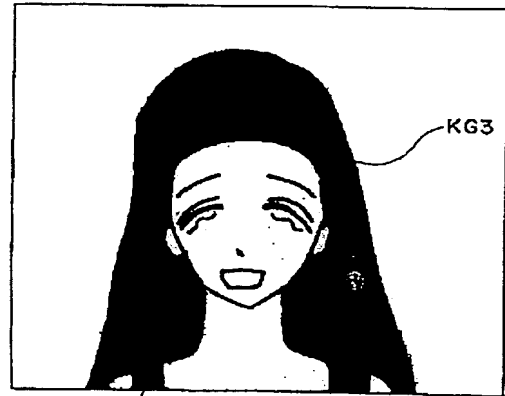
【図18】



【図16】

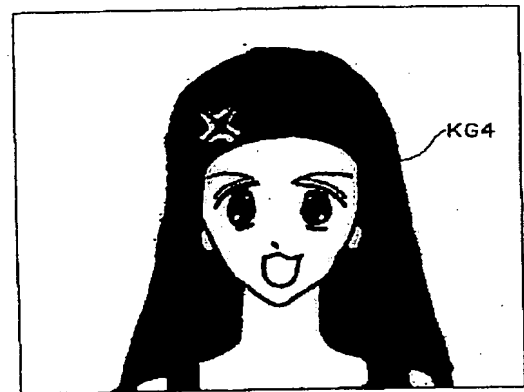


【図29】



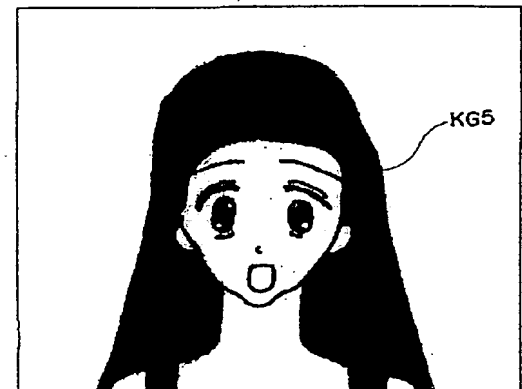
表示画面

【図30】



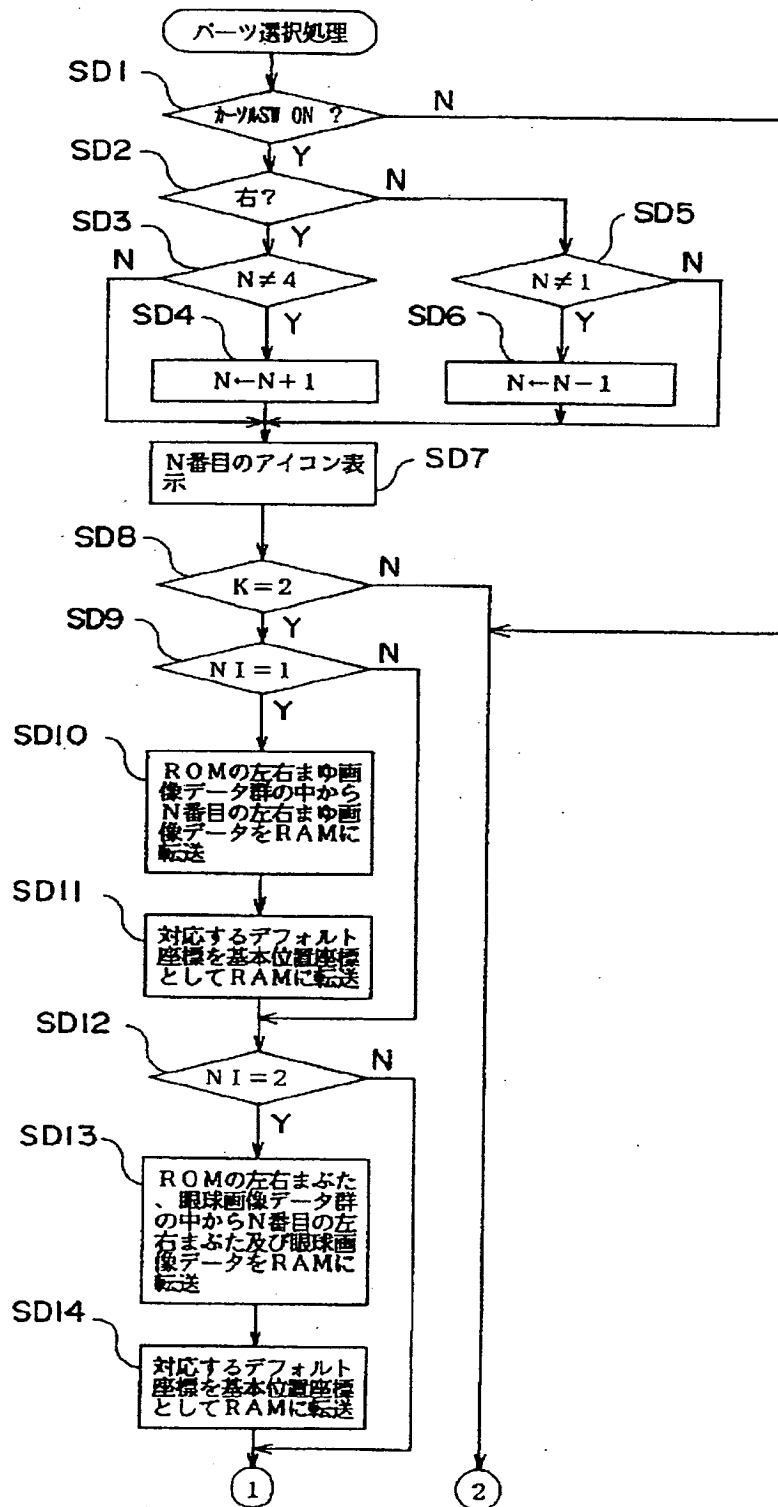
表示画面

【図31】



表示画面

【図 17】



【図 33】

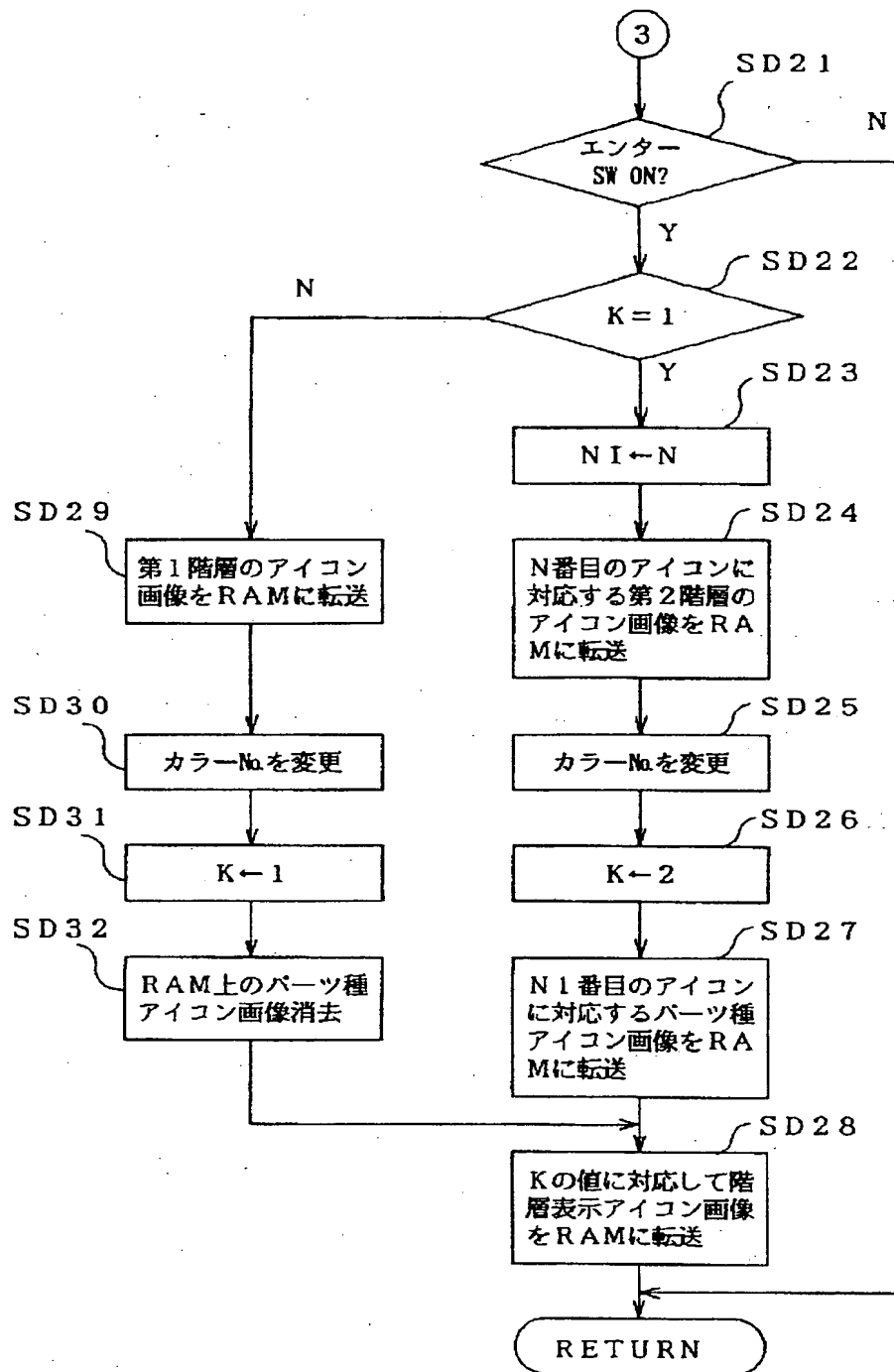
デフォルト	位置移動	変形
右眉		
左眉		
右まぶた		
左まぶた		
右眼球		
左眼球		
右なみだ		off
左なみだ		off
鼻		
口		
怒りマーク		off

【図 34】

笑う	位置移動	変形
右眉	↑ ()	
左眉	↑ ()	
右まぶた	↓ ()	
左まぶた	↓ ()	
右眼球		off
左眼球		off
右なみだ		off
左なみだ		off
鼻		
口		1 #
怒りマーク		off

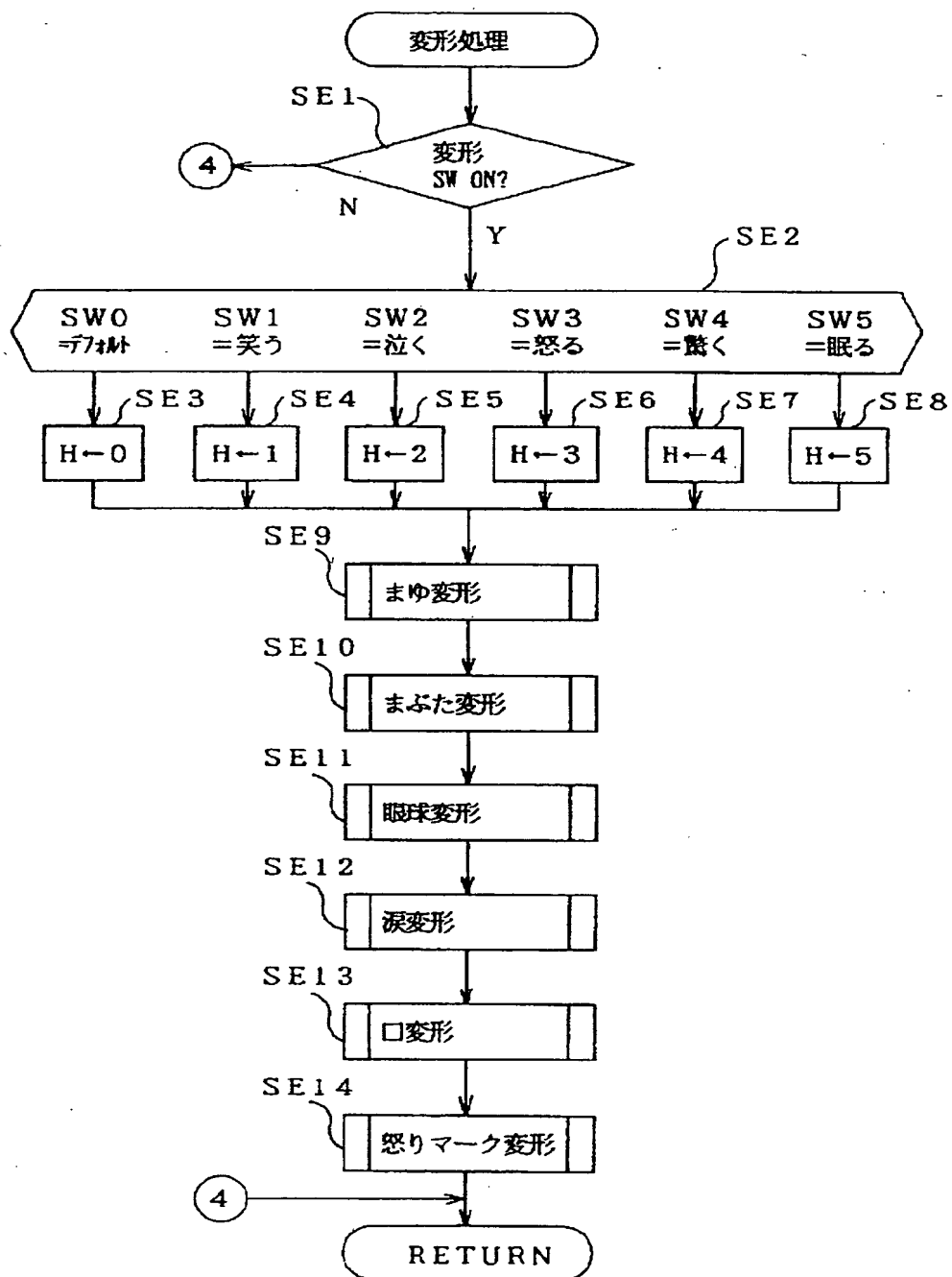
【図19】

【図36】

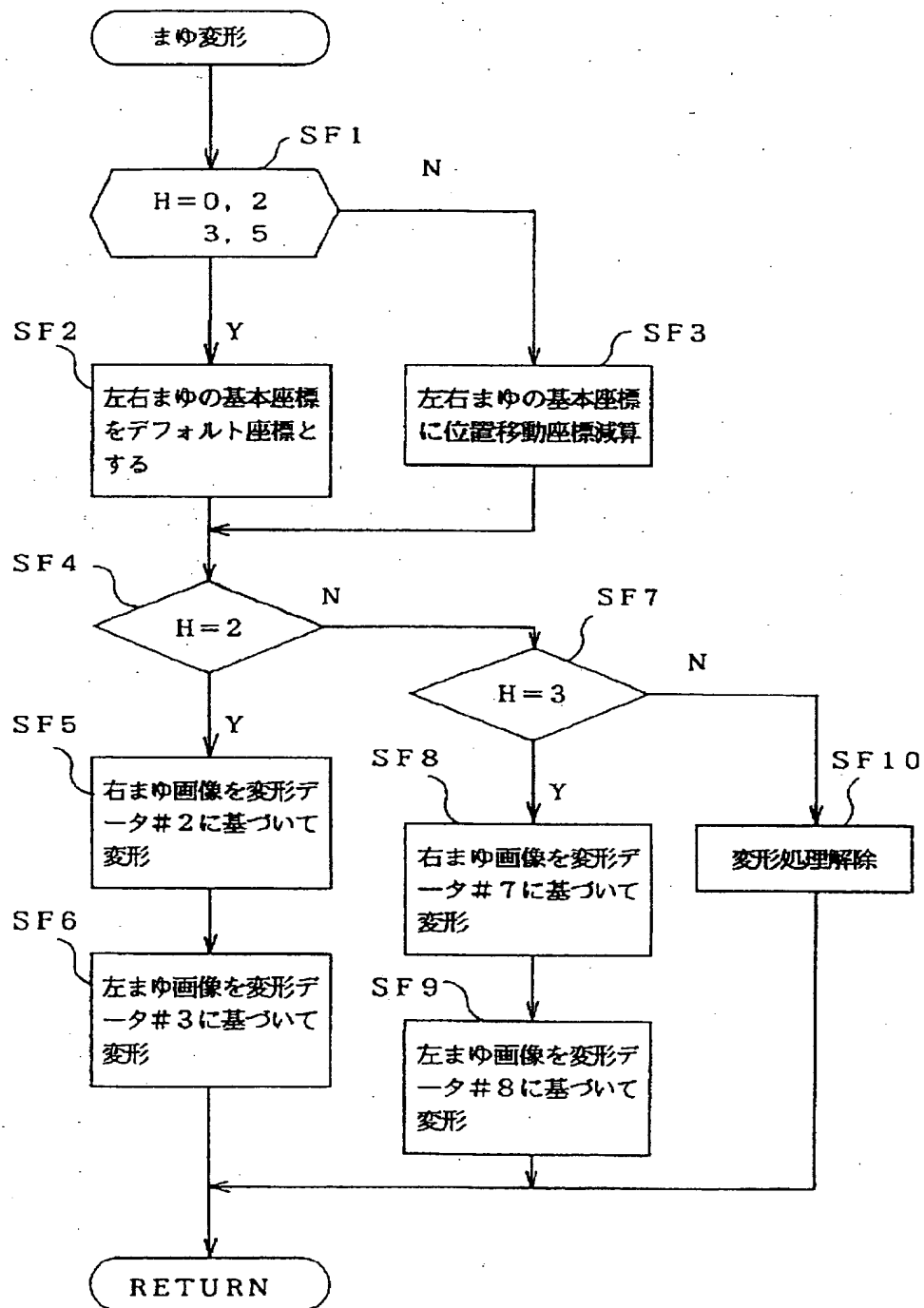


怒る	位置移動	変形
右眉		7 #
左眉		8 #
右まぶた		
左まぶた		
右眼球		
左眼球		
右なみだ		off
左なみだ		off
鼻		
口		
怒りマーク		on

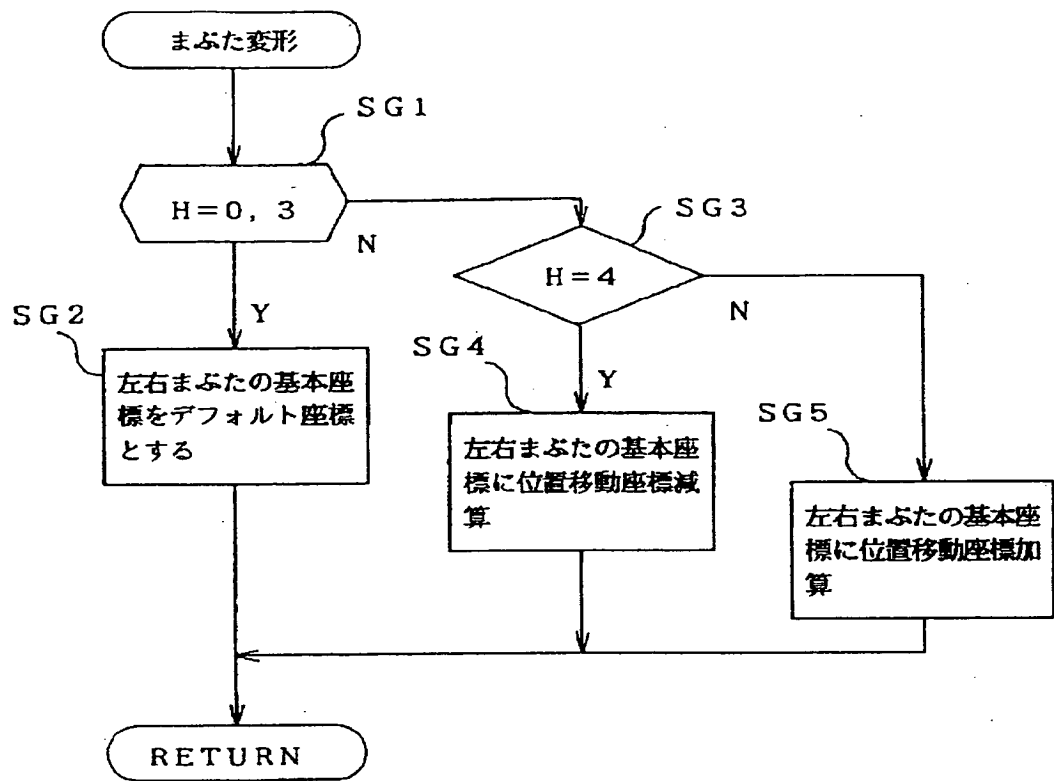
【図20】



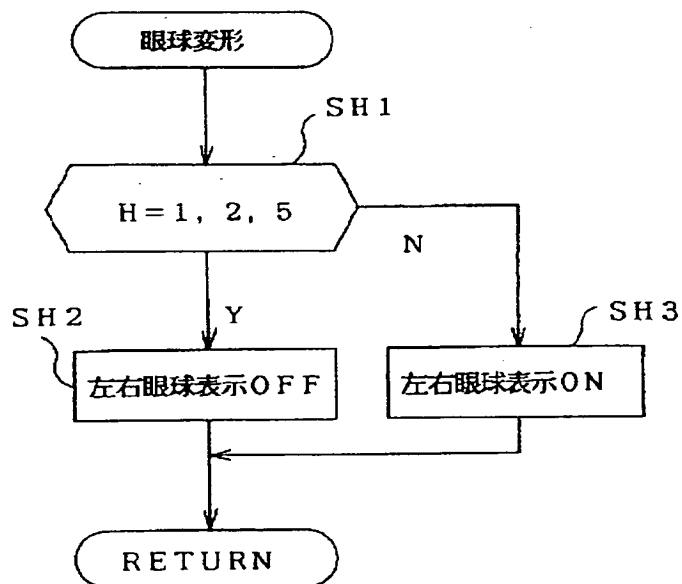
【図21】



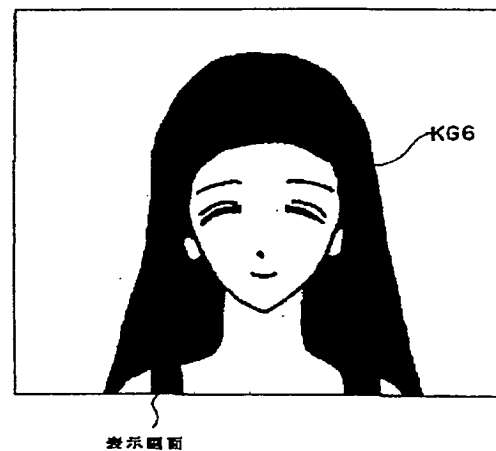
【図22】



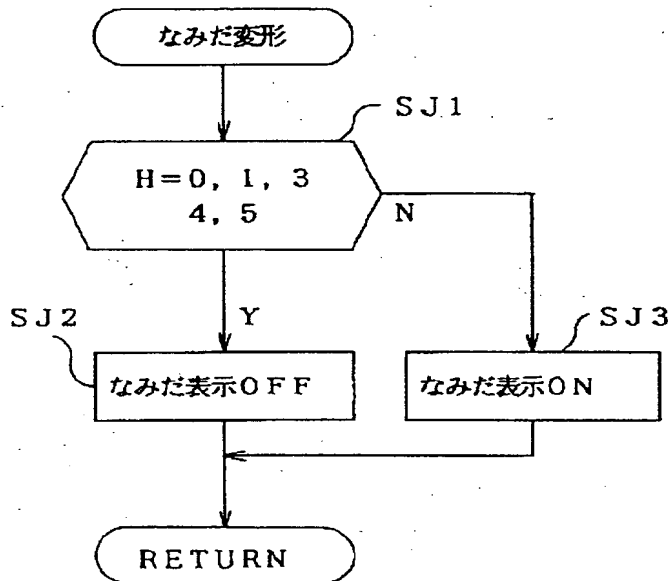
【図23】



【図32】



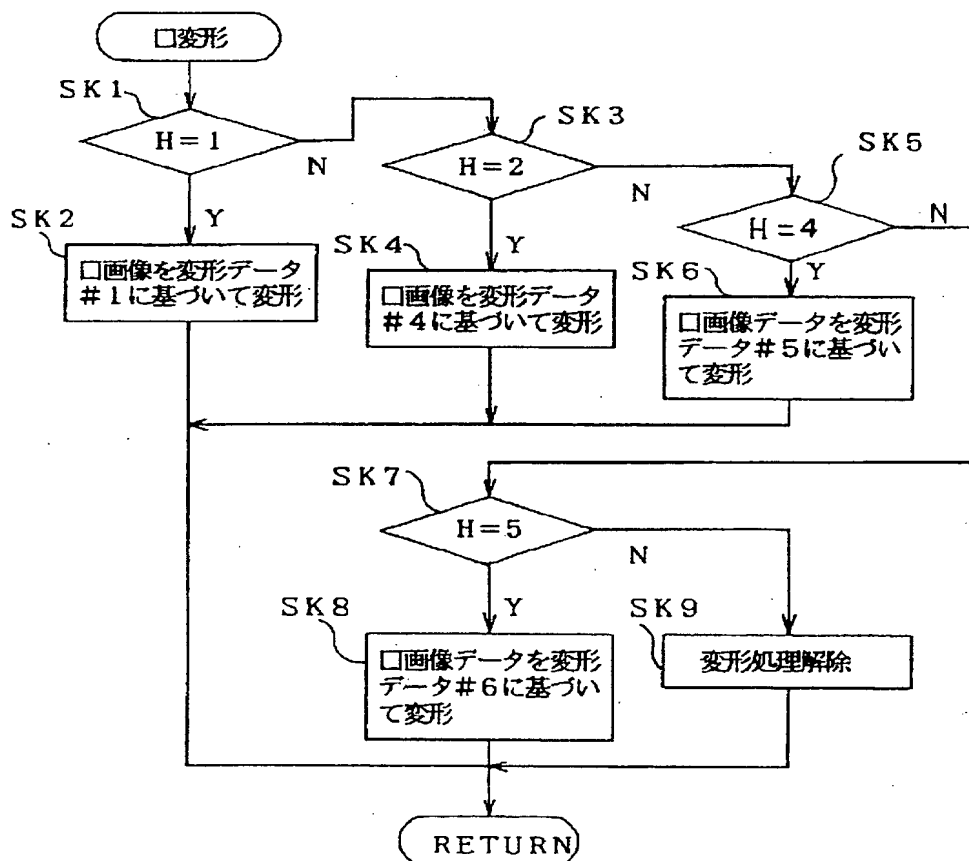
【図24】



【図35】

泣く	位置移動	変形
右眉		2#
左眉		3#
右まぶた	↓ ()	
左まぶた	↓ ()	
右眼球		off
左眼球		off
右なみだ		on
左なみだ		on
鼻		
口		4#
怒りマーク		off

【図25】



【図37】

動く	位置移動	変形
右眉	↑ ()	
左眉	↑ ()	
右まぶた	↑ ()	
左まぶた	↑ ()	
右眼球		
左眼球		
右なみだ		off
左なみだ		off
鼻		
口		5 #
怒りマーク		off

【図38】

眠る	位置移動	変形
右眉		
左眉		
右まぶた	↓ ()	
左まぶた	↓ ()	
右眼球		off
左眼球		off
右なみだ		off
左なみだ		off
鼻		
口		6 #
怒りマーク		off